

湖北省部分重点中学 2018—2019 学年度下学期期中联考

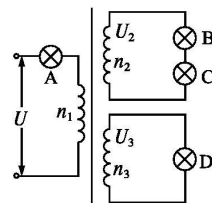
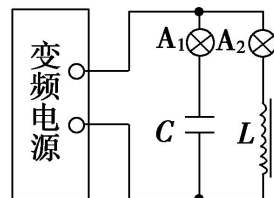
高二物理试卷

命题学校：武汉十一中 命题教师：刘洋 审题教师：李鹏

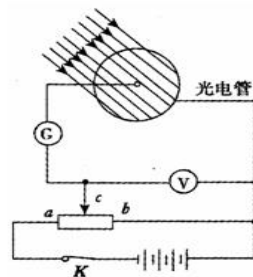
考试时间：2019 年 4 月 23 日下午 14:00—15:30 试卷满分：110 分

一、单选题（每题仅有一个选项正确，选对得 4 分，选错或多选得 0 分，共 32 分）

1. 下列关于核力、原子核的结合能、比结合能、核子平均质量的说法正确的是（ ）
 - A. 维系原子核稳定的力是核力，核力就是表现为相邻核子间的相互吸引力
 - B. 核力是强相互作用的一种表现，原子核尺度内，核力比库仑力小
 - C. 比结合能小的原子核拆分成比结合能大的原子核时会释放核能
 - D. 核反应过程中如果核子的平均质量减小，则要吸收能量
2. 下列说法正确的是（ ）
 - A. 随着温度的升高，一方面各种波长的辐射强度都会增加，另一方面辐射强度的极大值向波长较长的方向移动
 - B. 振动的带电微粒辐射或吸收的能量可以是任意数值
 - C. 动能相同的质子和电子相比，质子的波动性更为明显
 - D. 不确定性关系适用于电子和光子等微观粒子，也适用于其他宏观物体
3. 以下说法不正确的是（ ）
 - A. 卢瑟福通过对 α 粒子散射实验结果的分析，提出了原子的核式结构
 - B. 原子的发射光谱和吸收光谱都是分立的线状谱
 - C. 汤姆孙通过对不同材料做阴极发出的射线研究，并研究光电效应等现象，说明电子是原子的组成部分，是比原子更小的基本的物质单元
 - D. 玻尔的原子理论第一次将量子观念引入原子领域，提出了定态和跃迁的概念，该理论能解释大多数原子光谱的实验规律
4. 如图所示，变频交变电源的频率可在 20Hz 到 20 kHz 之间调节，在某一频率时，规格相同的 A_1 、 A_2 两只灯泡的亮度相同。则下列说法中正确的是（ ）
 - A. 如果将电源频率增大， A_1 、 A_2 都变亮
 - B. 如果将电源频率增大， A_1 变亮、 A_2 变暗
 - C. 如果将电源频率减小， A_1 、 A_2 都变暗
 - D. 如果将电源频率减小， A_1 变亮、 A_2 变暗
5. 对于光电效应下列理解正确的是（ ）
 - A. 发生光电效应时，相同的光电管在光强相同的紫光和蓝光照射下饱和光电流相同
 - B. 入射光照射到某金属表面瞬间发生光电效应，若仅减弱该光的强度，则仍瞬间发生光电效应
 - C. 发生光电效应时，入射光越强，光子能量就越大，光电子的最大初动能就越大
 - D. 发生光电效应时，遏止电压与入射光的频率成正比
6. 如图所示，接在理想变压器回路中的四个规格相同的灯泡都正常发光，那么理想变压器的匝数比 $n_1 : n_2 : n_3$ 为（ ）
 - A. 1 : 1 : 1
 - B. 3 : 2 : 1
 - C. 6 : 2 : 1
 - D. 2 : 2 : 1



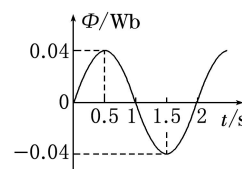
7. 用如图的装置研究光电效应现象，当用能量为 3.0eV 的光子照射到光电管上时，电流表 G 的读数为 0.2mA，移动变阻器的触点 c，当电压表的示数大于或等于 0.8V 时，电流表读数为 0，则（ ）
 - A. 电键 K 断开后，没有电流流过电流表 G



- B. 所有光电子的初动能为 0.8eV
 C. 光电管阴极的逸出功为 2.2eV
 D. 改用能量为 1.5eV 的光子照射, 电流表 G 也有电流, 但电流较小
8. 处于第 2 激发态的大量氢原子向低能级跃迁辐射多种频率的光子, 已知普朗克常量为 h , 氢原子能级公式为 $E = \frac{E_1}{n^2}$, 不同轨道半径为 $r_n = n^2 r_1$, E_1 为基态能量, r_1 为第 I 轨道半径, $n=1, 2, 3, \dots$. 则下列说法中错误的是 ()
- A. 共产生 3 种频率的光子
 B. 电子由第 2 激发态跃迁到基态时, 电势能减小, 动能增加, 总能量减小
 C. 处于第 2 激发态和处于基态电子做圆周运动线速度大小之比为 1:3
 D. 产生光子最大波长为 $\lambda_m = -\frac{4hc}{3E_1}$

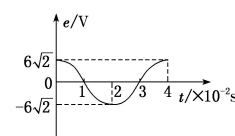
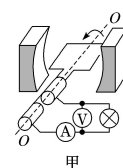
二、多选题 (每题有多个选项正确, 全部选对得 4 分, 选对但不全得 2 分, 选错或多选得 0 分, 共 16 分)

9. 在匀强磁场中, 一个 100 匝的闭合矩形金属线圈, 绕与磁感线垂直的固定轴匀速转动, 穿过该线圈的磁通量随时间按图示正弦规律变化。则 ()
- A. $t=0$ 时, 线圈位于中性面位置
 B. $t=1\text{ s}$ 时, 线圈中磁通量变化率最大
 C. $t=1.5\text{ s}$ 时, 线圈中的磁通量最大
 D. $t=1.2\text{ s}$ 时, 线圈产生的感应电动势处于增加的过程中



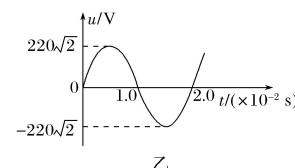
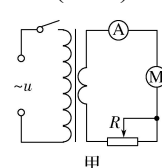
10. 核泄漏中的钚 (Pu) 是一种具有放射性的元素, 它可破坏细胞基因, 增加患癌的风险。已知钚的一种同位素 $^{239}_{94}\text{Pu}$ 的半衰期为 24100 年, 其衰变方程为 $^{239}_{94}\text{Pu} \rightarrow X + ^4_2\text{He} + \gamma$, 则下列说法中正确的是 ()
- A. 衰变发出的 γ 射线是波长很短的光子, 穿透能力很强
 B. 上述衰变方程中的 X 含有 143 个中子
 C. 800 个 $^{239}_{94}\text{Pu}$ 经过 24100 年后一定还剩余 400 个
 D. 衰变过程没有质量亏损

11. 如图所示, 甲为一台小型交流发电机构造示意图, 线圈逆时针转动, 产生的电动势随时间按余弦规律变化, 其图像如图乙所示。已知电机线圈内阻为 $2\ \Omega$, 匝数为 1 000 匝, 外接灯泡的电阻为 $18\ \Omega$, 则 ()



- A. 在 $2.0 \times 10^{-2}\text{ s}$ 时刻, 电流表的示数为 0.3 A
 B. 线圈转动一周, 通过灯泡的电荷量为零
 C. 在 1 s 内, 回路中电流方向改变 25 次
 D. 在 $4.0 \times 10^{-2}\text{ s}$ 时刻, 穿过线圈的磁通量变化率为 $\frac{3\sqrt{2}}{500}\text{ Wb/s}$

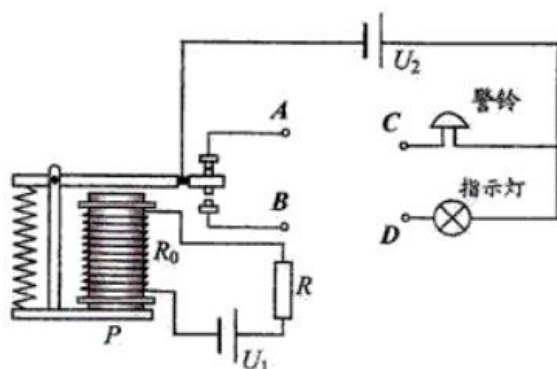
12. 如图甲所示, 理想变压器的原、副线圈匝数比为 $n_1:n_2=10:1$, 原线圈输入的交流电压如图乙所示, 副线圈电路接有滑动变阻器 R 和额定电压为 12 V 、工作时内阻为 $2\ \Omega$ 的电动机。闭合开关, 电动机正常工作, 电流表示数为 1 A , 则 ()



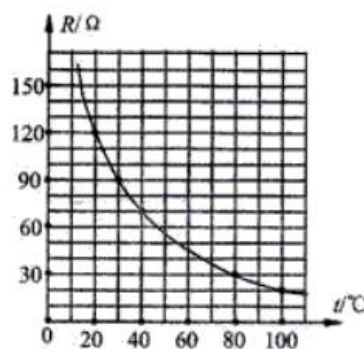
- A. 副线圈两端电压为 22 V
 B. 电动机输出的机械功率为 12 W
 C. 通过电动机的交流电频率为 50 Hz
 D. 突然卡住电动机, 原线圈输入功率变小

三、实验题(每空 2 分, 共 12 分)

13. 某同学利用热敏电阻设计了一个“过热自动报警电路”, 如图甲所示. 将热敏电阻 R 安装在需要探测温度的地方, 当环境温度正常时, 继电器的上触点接触, 下触点分离, 指示灯亮; 当环境温度超过某一值时, 继电器的下触点接触, 上触点分离, 警铃响. 图甲中继电器的供电电压 $U_1=3V$, 继电器线圈用漆包线绕成, 其电阻 R_0 为 40Ω . 当线圈中的电流大于等于 $50mA$ 时, 继电器的衔铁将被吸合, 警铃响. 图乙是热敏电阻的阻值随温度变化的图象.



图甲



图乙

(1) 图甲中警铃的接线柱 C 应与接线柱 ____ 相连, 指示灯的接线柱 D 应与接线柱 ____ 相连 (均选填“A”或“B”).

(2) 当环境温度升高时, 热敏电阻阻值将 ____, 继电器的磁性将 ____ (均选填“增大”、“减小”或“不变”), 当环境温度达到 ____ $^\circ\text{C}$ 时, 警铃报警

(3) 如果要使报警电路在更低的温度就报警, 下列方案可行的是 ()

A. 适当减小 U_1 B. 适当增大 U_1 C. 适当减小 U_2 D. 适当增大 U_2

四、计算题 (要求写出详细解答过程, 仅有答案不得分. 共 12+12+12+14=50 分)

14. 1 个质子的质量 $m_p=1.007\,277u$, 1 个中子的质量 $m_n=1.008\,665u$. 氦核的质量为 $4.001\,509u$. ($1u=931.5\text{MeV}/c^2$, c 表示真空中的光速)

- (1) 写出核子结合成氦核的核反应方程;
- (2) 计算核子结合成氦核时释放的核能 ΔE ;
- (3) 计算氦核的比结合能 E ;

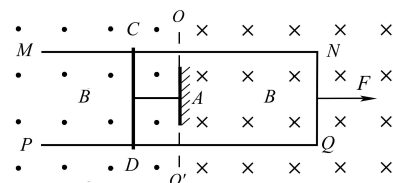
15. 一交流发电机线圈共 1 000 匝, 线圈面积 0.2 m^2 , 置于磁感应强度为 0.1 T 的匀强磁场中以角速度 $25\sqrt{2}\text{ rad/s}$ 匀速转动, 发电机输出功率 400 KW , 线圈电阻不计. 发电机先经过匝数比为 1:10 的升压变压器后经输电线输送到远处, 再由降压变压器降压后给用户供电. 输电线路损耗的功率为发电机输出功率的 2%, 用户电压为 220 V . 求:

- (1) 输电线的总电阻;
- (2) 降压变压器的匝数比.

16. 如图所示，一个质量为 m 、电阻不计、足够长的光滑 U 形金属框架 $MNPQ$ ，位于光滑水平桌面上，分界线 OO' 分别与平行导轨 MN 和 PQ 垂直，两导轨相距 L 。在 OO' 的左右两侧存在着区域很大、方向分别为竖直向上和竖直向下的匀强磁场，磁感应强度的大小均为 B 。另有质量也为 m 的金属棒 CD ，垂直于 MN 放置在 OO' 左侧导轨上，并用一根细线系在定点 A 。已知细线能承受的最大拉力为 T_0 ， CD 棒接入导轨间的有效电阻为 R 。现从 $t=0$ 时刻开始对 U 形框架施加水平向右的拉力 F ，使其从静止开始做加速度为 a 的匀加速直线运动。

(1) 若细线尚未断裂，求在 t 时刻水平拉力 F 的大小；

(2) 求从框架开始运动到细线断裂的过程中流过回路的电荷量 q 。



17. 如图所示，一宽为 $L=1.0\text{m}$ 的光滑 U 形金属导轨与水平面成 $\theta=30^\circ$ ，上端连接一电阻 $R=1.0\Omega$ ，有一垂直于导轨平面向上的匀强磁场，磁感应强度为 $B=1.0\text{T}$ ，沿导轨方向上的宽度为 $x_1=1.5\text{m}$ ，一电阻为 $r=1.0\Omega$ 、质量为 $m=0.2\text{kg}$ 的金属棒从距离磁场上边界 $x_2=0.1\text{m}$ 处由静止释放，已知金属棒在出磁场前已经达到匀速，已知重力加速度为 $g=10\text{m/s}^2$ ，

求：(1) 金属棒从静止释放到刚好离开磁场的过程中，导体棒所产生的焦耳热；

(2) 金属棒从静止释放到刚好离开磁场的的时间。

