

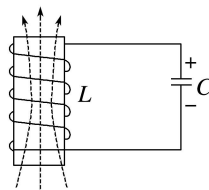
4.1 电磁振荡

班级：_____ 姓名：_____ 学号：_____ 时间：_____ 作业时长：40分钟

[基础练习]

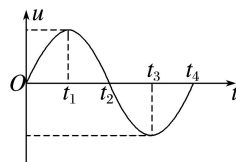
- 在 LC 振荡电路中，下列说法正确的是()
 - 电感线圈中的电流最大时，电容器中电场能最大
 - 电容器两极板间电压最大时，线圈中磁场能最大
 - 在一个周期内，电容器充电一次，放电一次
 - 在一个周期内，电路中的电流方向改变两次

- 如图所示的 LC 振荡电路中，某时刻电容器上下极板带电情况和线圈 L 中的磁场方向如图所示，则此时()
 - 线圈中的自感电动势在增大
 - 电容器两端电压正在增大
 - 磁场能正在转化为电场能
 - 电场能正在转化为磁场能



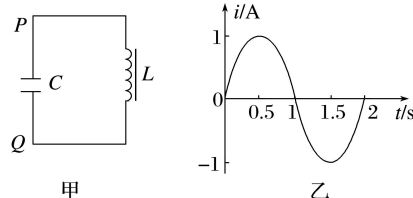
- LC 振荡电路中，电容器两端的电压 u 随时间 t 变化的关系图像如图所示，由图线可知()

- 在 t_1 时刻，电路中的电流最大
- 在 t_2 时刻，电路中磁场能最小
- 在 $t_2 \sim t_3$ 时间内，电容器的电场能不断增大
- 在 $t_3 \sim t_4$ 时间内，电容器的电荷量不断增大

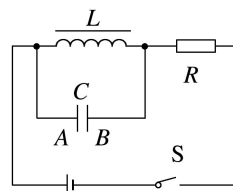
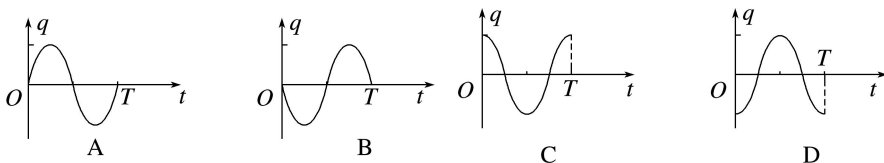


- 如图甲所示，在 LC 振荡电路中，其电流变化规律如图乙所示，规定顺时针方向为电流 i 的正方向，则()

- 0 至 0.5 s 时间内，电容器 C 在放电
- 0.5 s 至 1 s 时间内，电场能正在减小
- 1 s 至 1.5 s 时间内，磁场能正在减小
- 1.5 s 至 2 s 时间内， P 点的电势比 Q 点的电势低



- 在如图所示电路中， L 是电阻不计的线圈， C 为电容器， R 为电阻，开关 S 先是闭合的，现将开关 S 断开，并从这一时刻开始计时，设电容器 A 极板带正电时电荷量为正，则电容器 A 极板上的电荷量 q 随时间 t 变化的图像是下列选项中的()



- 在 LC 振荡电路中，用以下哪种办法可以使振荡频率增大一倍()

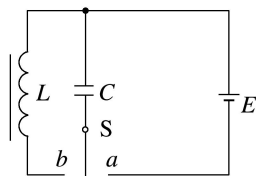
- 电感 L 和电容 C 都增大一倍
- 电感 L 增大一倍，电容 C 减小一半
- 电感 L 减小一半，电容 C 增大一倍
- 电感 L 和电容 C 都减小一半

7. 回旋加速器中的磁感应强度为 B ，被加速粒子的带电荷量为 q ，质量为 m ，用 LC 振荡器作为该带电粒子加速时的高频交流电源，电感 L 和电容 C 的数值应该满足的关系为()

- A. $2\sqrt{LC} = \frac{\pi m}{qB}$ B. $\sqrt{LC} = \frac{2\pi m}{qB}$
 C. $\sqrt{LC} = \frac{\pi m}{qB}$ D. $\sqrt{LC} = \frac{m}{qB}$

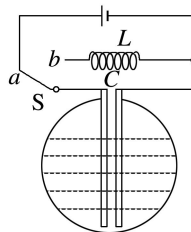
8. 如图所示，单刀双掷开关 S 先打到 a 端让电容器充满电。 $t=0$ 时开关 S 打到 b 端， $t=0.02$ s 时 LC 回路中电容器下极板带正电荷且电荷量第一次达到最大值。 则()

- A. LC 回路的周期为 0.02 s
 B. LC 回路的电流最大时电容器中电场能最大
 C. $t=1.01$ s 时线圈中磁场能最大
 D. $t=1.01$ s 时回路中电流沿顺时针方向



9. 如图所示，储液罐中有不导电液体，将与储液罐外壳绝缘的两块平行金属板构成电容为 C 的电容器置于储液罐中，电容器可通过开关 S 与自感系数为 L 的线圈或电源相连。 当开关从 a 拨到 b 开始计时， L 与 C 构成的回路中产生振荡电流， 则 $\frac{\pi}{2}\sqrt{LC} < t < \pi\sqrt{LC}$ 时间内()

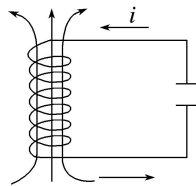
- A. 线圈中的电流增大
 B. 线圈中的自感电动势减小
 C. 电容器极板间的电场强度增大
 D. 电容器极板上的电荷量减小



[能力练习]

10. 如图为 LC 振荡电路在 $t=0$ 时刻的状态，该时刻电容器放电刚结束，已知线圈的自感系数为 0.4 H，电容器的电容为 40 μF ，下列说法正确的是()

- A. $t = \pi \times 10^{-3}$ s 时，线圈中的自感电动势在减小
 B. $t = 3\pi \times 10^{-3}$ s 时，电场方向向下，电场强度逐渐减小
 C. $t = 5\pi \times 10^{-3}$ s 时，磁感应强度方向向下，逐渐增大
 D. $t = 7\pi \times 10^{-3}$ s 时，电场方向向下，电路中电流正在增大



11. 一个 LC 振荡电路中，线圈的自感系数为 L ，电容器电容为 C ，从电容器上电压达到最大值 U_m 开始计时，下列说法不正确的是()

- A. 至少经过 $\pi\sqrt{LC}$ ，磁场能达到最大
 B. 至少经过 $\frac{\pi}{2}\sqrt{LC}$ ，磁场能达到最大
 C. 在 $\frac{\pi}{2}\sqrt{LC}$ 时间内，电路中的平均电流是 $\frac{2U_m}{\pi}\sqrt{\frac{C}{L}}$
 D. 在 $\frac{\pi}{2}\sqrt{LC}$ 时间内，电容器放电电荷量为 CU_m

[提升练习]

★12. 如图所示， LC 振荡电路中电容器的电容为 C ，线圈的自感系数为 L ，电容器在图示时刻所带的电荷量为 Q 。若图示时刻电容器正在放电，至放电完毕所需时间为 $\frac{1}{3}\pi\sqrt{LC}$ ；若图示时刻电容器正在充电，则充电至电容器所带电荷量最大所需时间为()

A. $\frac{1}{2}\pi\sqrt{LC}$

B. $\frac{1}{3}\pi\sqrt{LC}$

C. $\frac{1}{6}\pi\sqrt{LC}$

D. $\frac{2}{3}\pi\sqrt{LC}$

