

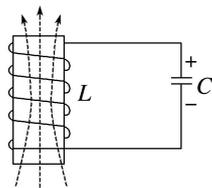
## 4.1 电磁振荡

班级：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_ 学号：\_\_\_\_\_ 时间：\_\_\_\_\_ 作业时长：40分钟

### [基础练习]

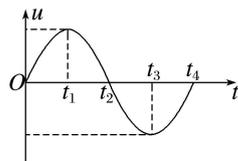
- 在  $LC$  振荡电路中，下列说法正确的是( )
  - 电感线圈中的电流最大时，电容器中电场能最大
  - 电容器两极板间电压最大时，线圈中磁场能最大
  - 在一个周期内，电容器充电一次，放电一次
  - 在一个周期内，电路中的电流方向改变两次

- 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



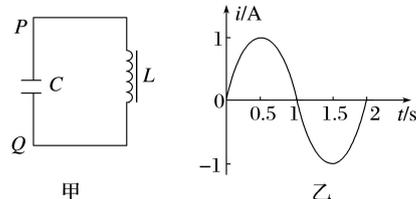
- $LC$  振荡电路中，电容器两端的电压  $u$  随时间  $t$  变化的关系图像如图所示，由图线可知( )

- 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

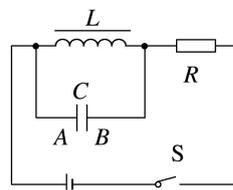
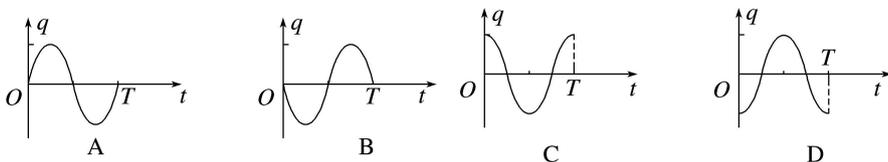


- 如图甲所示，在  $LC$  振荡电路中，其电流变化规律如图乙所示，规定顺时针方向为电流  $i$  的正方向，则( )

- 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( )

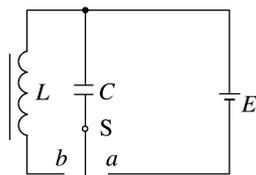
- 电感  $L$  和电容  $C$  都增大一倍
- 电感  $L$  增大一倍，电容  $C$  减小一半
- 电感  $L$  减小一半，电容  $C$  增大一倍
- 电感  $L$  和电容  $C$  都减小一半

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.  $\sqrt{LC} = \frac{m}{qB}$

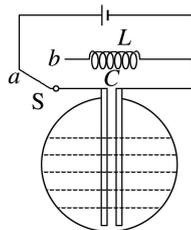
8. 如图所示，单刀双掷开关  $S$  先打到  $a$  端让电容器充满电.  $t=0$  时开关  $S$  打到  $b$  端,  $t=0.02$  s 时  $LC$  回路中电容器下极板带正电荷且电荷量第一次达到最大值. 则( )

- 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( )

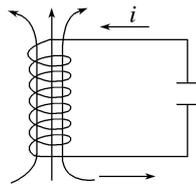
- A. 线圈中的电流增大  
 B. 线圈中的自感电动势减小  
 C. 电容器极板间的电场强度增大  
 D. 电容器极板上的电荷量减小



### [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  $\mu\text{F}$ , 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.  $\frac{2}{3}\pi\sqrt{LC}$

