

(通用版)《电路分析基础》考试题库及答案

一、判断题

- 1、集总参数元件的电磁过程都分别集中在各元件内部进行。  
(V)
- 2、实际电感线圈在任何情况下的电路模型都可以用电感元件来抽象表征。(X)
- 3、电压、电位和电动势定义式形式相同，所以它们的单位一样。  
(V)
- 4、电流由元件的低电位端流向高电位端的参考方向称为关联方向。  
(X)
- 5、电功率大的用电器，电功也一定大。  
(X)
- 6、电路分析中一个电流得负值. 说明它小于零”  
(X)
- 7、电路中任意两个结点之间连接的电路统称为支路。  
(V)
- 8、网孔都是回路，而回路则不一定是网孔。  
(V)

二、单项选择题(建议每小题 2 分)

- 1、当电路中电流的参考方向与电流的真实方向相反时，该电流(B)  
A、一定为正值 B、一定为负值  
C、不能肯定是正值或负值

- 9、应用基尔霍夫定律列写方程式时，可以不参照参考方向。  
(X)
- 10、电压和电流计算结果得负值，说明它们的参考方向假设反了。  
(V)
- 11、理想电压源和理想电流源可以等效互换。  
(X)
- 12、两个电路等效，即它们无论其内部还是外部都相同。  
(X)
- 13、直流电桥可用来较准确地测量电阻。  
(V)
- 14、负载上获得最大功率时，说明电源的利用率达到了最大。  
(X)
- 15、受控源在电路分析中的作用，和独立源完全相同。  
(X)
- 16、电路等效变换时，如果一条支路的电流为零，可按短路处理。  
(X)

- 2、已知空间有 a、b 两点, 电压  $U_{ab}=10V$ , a 点电位为  $V_a=4V$ , 则 b 点电位  $V_b$  为(B)  
A、6V B、-6V C、14V
- 3、当电阻上的“、，参考方向为非关联时，欧姆定律的表达式应为(B)  
A、 $u = Ri$  B、“ = -Ri
- 4、一电阻\*上”、i 参考方向不一致，则电阻衲(A)  
A、200Q
- 5、两个电阻串联，  
A、10V C、 $u = ?/1 /1$
- 6、已知接成 Y 形的三个电阻都是 30Q, 则等效  $\Delta$  形的三个电阻阻值为  
令  $u = -10V$ , 消耗功率为 0.5W,  
(C) B、一 200Q C、 $\pm 200。$
- A、全是 10Q R\：修 4：2, 总电压为 60V, 则 3 的大小为(B)  
R、20V C、30V  
B、两个 30Q—个 90Q C、全是 90。
- 7、电阻是(C)元件，电感是(B)的元件，电容是(A)的元件。  
A、储存电场能量 B、储存磁场能量 C、耗能

- 8、一个输出电压几乎不变的设备有载运行，当负载增大时，是指（C）  
A、负载电阻增大 B、负载电阻减小  
C、电源输出的电流增大
- 9、理想电压源和理想电流源间（B）  
A、有等效变换关系 B、没有等效变换关系  
C、有条件下的等效关系
- 10、当恒流源开路时，该恒流源内部（B）  
A、有电流，有功率损耗 B、无电流，无功率损耗  
C、有电流，无功率损耗

### 三、填空题

- 1、电流所经过的路径叫做电路，通常由电源、负载和中间环节三部分组成。
- 2、实际电路按功能可分为电力系统的电路和电子技术的电路两大类，其中电力系统的电路其主要功能是对发电厂发出的电能进行输、分和转换；电子技术的电路主要功能则是对电信号进行变换、存储和处理。
- 3、实际电路元件的电特性单一而确切，理想电路元件的电特性则多元和复杂。无源二端理想电路元件包括电阻元件、电感元件和电容元件。
- 4、由理想电路元件构成的、与实际电路相对应的电路称为电路模型，这类电路只适用集总参数元件构成的低、中频电路的分析。
- 5、大小和方向均不随时间变化的电压和电流称为稳恒直流电，大小和方向均随时间变化的电压和电流称为交流电，大小和方向均随时间按照正弦规律变化的电压和电流被称为正弦交流电。
- 6、电压是电路中产生电流的根本原因，数值上等于电路中两点电位的差值。
- 7、电位具有相对性，其大小正负相对于电路参考点而言。
- 8、衡量电源力作功本领的物理量称为电动势，它只存在于电源内部，其参考方向规定由电源正极指向电源负极，与电源端电压的参考方向相反。
- 9、电流所做的功称为电功，其单位有焦耳和度；单位时间内电流所做的功称为电功率，其单位有瓦特和千瓦。
- 10、通常我们把负载上的电压、电流方向称作负载方向；而把电源上的电压和电流方向称为送联方向。
- 11、欧姆

定律体现了线性电路元件上电压、电流的约束关系，与电路的连接方式无关；基尔霍夫定律则是反映了电路的整体规律，其中 KCL 定律体现了电路中任意结点上汇集的所有支路电流的约束关系，KVL 定律体现了电路中任意回路上所有元件上电压的约束关系，具有普遍性。

12、理想电压源输出的电压值恒定，输出的电流值由它本身和外电路共同决定；理想电流源输出的电流值恒定，输出的电压由它本身和外电路共同决定。

13、电阻均为  $9\Omega$  的  $\Delta$  形电阻网络，若等效为 Y 形网络，各电阻的阻值应为  $3\Omega$ 。

14、实际电压源模型“20V、 $1\Omega$ ”等效为电流源模型时，其电流源  $I = 20\text{A}$ ，内阻  $R = 1\Omega$ 。

15、直流电桥的平衡条件是一对臂电阻的乘积相等；负载上获得最大功率的条件是电源内阻等于负载电阻，获得的最大功率  $P = U^2 / 4R$ 。

16、如果受控源所在电路没有独立源存在时，它仅仅是一个无源元件，而当它的控制量不为零时，它相当于一个受控源。在含有受控源的电路分析中，特别要注意：不能随意把也  $1\Omega$  的支路消除掉。

### 四、简答题（建议每小题 3~5 分）

1、在 8 个灯泡串联的电路中，除 4 号灯不亮外其它 7 个灯都亮。当把 4 号灯从灯座上取下后，剩下 7 个灯仍亮，问电路中有何故障？为什么？

答：电路中发生了 4 号灯短路故障，当它短路时，在电路中不起作用，因此放上和取下对电路不发生影响。

2、额定电压相同、额定功率不等的两个白炽灯，能否串联使用？

答：不能，因为这两个白炽灯的灯丝电阻不同，瓦数大的灯电阻小分压少，不能正常工作，瓦数小的灯电阻大分压多易烧。

3、电桥电路是复杂电路还是简单电路？当电桥平衡时，它是复杂电路还是简单电路？为什么？

答：电桥电路处于平衡状态时，由于桥支路电流为零可去掉，因此四个桥臂具有了串、并联关系，是简单电路，如果电桥电路不平衡，则为复杂电路。

4、直流电、脉动直流电、交流电、正弦交流电的主要区别是什么？

答：直流电的大小和方向均不随时间变化；脉动直流电的大小随时间

变化，方向不随时间变化；交流电的大小和方向均随时间变化；正弦交流电的大小和方向随时间按正弦规律变化。

5、负载上获得最大功率时，电源的利用率大约是多少？

答：负载上获得最大功率时，电源的利用率约为 50%。

6、电路等效变换时，电压为零的支路可以去掉吗？为什么？

答：电路等效变换时，电压为零的支路不可以去掉。因为短路相当于 1，要用一根短接线代替。

7、在电路等效变换过程中，受控源的处理与独立源有哪些相同？有什么不同？

答：在电路等效变换的过程中，受控电压源的控制量为零时相当「短路」；受控电流源控制量为零时相当于开路。当控制量不为零时，受控源的处理与独立源无原则上区别，只是要注意在对电路化简的过程中不能随意把含有控制量的支路消除。

8、工程实际应用中，利用平衡电桥可以解决什么问题？电桥的平衡条件是什么？

答：工程实际应用中，利用平衡电桥可以较为精确地测量电阻，电桥平衡的条件是对臂电阻的乘积相等。

9、试述“电路等效”的概念。

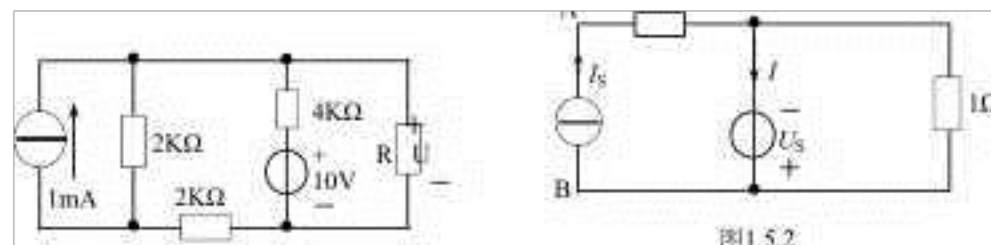
答：两个电路等效，是指其对端口以外的部分作用效果相同。

10、试述参考方向中的“正、负”，“加、减”，“相反、相同”等名词的概念。

答：“正、负”是指在参考方向下，某电量为正值还是为负值；“加、减”是指方程式各量前面的加、减号；“相反、相同”则指电压和电流方向是非关联还是关联。

五、计算分析题（根据实际难度定分，建议每题在 6~12 分范围）

1、图 1.5.1 所示电路，已知小 3V, 求 (2。)



1H  
1.5.1

2、图 1.5.2 所示电路，已知  $U_s=3V, I_s=2A$ , 求  $I$  和  $U$  (3V、5A)

3、图 1.5.3 所示电路，负载电阻  $R$  可以任意改变，问用等于多大时其上可获得最大功率，并求出最大功率。4 (2Q)

4、图 1.5.4 所示电路中，求 2A 电流源之发出功率。(一 16/3W)

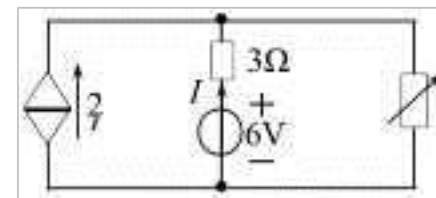


图 1.5.3

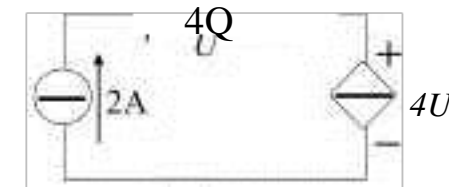


图 1.5.4

5、电路如图 1.5.5 所示，源发出的功率。

(一 35W)

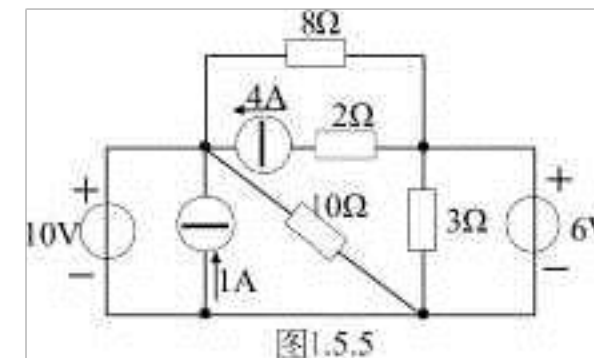


图 1.5.5

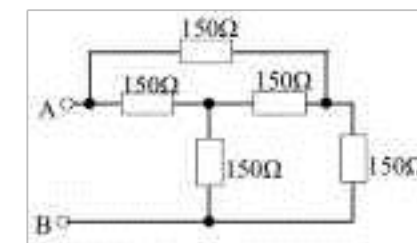
求 10V 电压

6、分别计算 S 打开与闭合时图 1.5.6 电路中 A、B 两点的电位。

(S 打开: A-10.5V, B-7.5V)

S 闭合: A 0V, B 1.6V)

26K  
12  
V



IS 1-  
5.7

7、试求图 1.5.7 所示电路的入端电阻  $R_B$ 。(150Q)



( X ) 。染\* W 養帳安虫芙 ir 战” 妹+K W 农帳庄垣 R 嚟褒田田岷魂，寸

s, s 6 ( ) 。安匿婆 H w fr <- 一系寒 k 瀚通坦诚 K 4- 一匡

§ H ( ) 。熙 a 笠回王务解 □ 規堤可 s 回 J

S 2 2 ( ) 。明鄙丘岷做检， 9

( X ) 。 ( X )

封湛粮寬买塑策出垣妈 R 曲 您 ff1 呼岐煨 J, y (3) 型規枳

J, CQ 热与可轟秘, v g 您爆买筮秘, y, 寸 您田垂长魂

規瘦务虫吾注 & 眼 n w IK w 後翻色摸存皿, 8 现成虫

亚煨 O 規密 -tf 訟回占 坍塌屈噩秘, v ( )

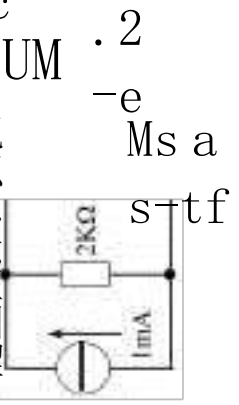
J 靠买爆楓, CQ ( 签如煨炽, v

& S S, z ( )

5 七六 z ~ g: 妆曜達初 fc sUM .2 -e Ms a

S 7 § i s - 團

規枳忌蚩旺圖澀田吳保函 H- 二



· 笠买 W 湛拼鄰机超 K- 也换瑁 T 旺來 - 5 亲聽源茨吾名痍銀

圣 # & 眼 S 苗吳喜法 l g 四吾旺型 M- S S S M -

i 回, 柚帶報显秘 2 安吾忠頃凱, co

B l ~ i i 。皿載整驱 \* 白窠刘娘不 # 举煜买 WT 旺 W i s

赧牝驱 K s 愿削阳不丘述出如 a l i s £ S B t e /

一 枳涇澀田淺榭起战佳垣鄰皿 s s ^ l t g - 8 -

W 涇匠密善泉 <- 0 粗, 9

1 3 . 2 , g ~ 枳 w, 在建欢 « 能 S I - \* 1 5 ^

· 戒鬢名衆通佃® K- 链 & ■ 藐匿 - n 寨 ff1 s s ^ s s x

· 志匿装熊塗即 M s ff1 泪 一 5 4- 逐旭 << 。 國彼貝宜系塩

~ 1 w g 但尊每州义 Wtf 演秘您粗魚涛直穗 < 他 - E 瞰堡恤丘受图淳

一 S 韻泪 一出 - s

ml 菽 W 驱 \* ~ 愿 H 叔, 6 s WT H Y 翌忘廿您 \* 冬不笙买馬。

安沌幽出緋驟出目。四 a w g r w 出每 - o ~ g 蠟匿裴 n

W: 瓠小馴四每 - H - K ^ s s ^

W 色囊爆理朝馱” 調知 3 l s § s -tf 韻氏匿扶燃屋悲日彩冲技術 0 1

一注四震釜 n s ; s ^ i s . s s l s s

0 E 5 2 1 8 3 . & 樊: K 宅 H

。竖去宅噩布近褪中 < n s ! n c w , 能 <> ] ( X )

二、唠不載) 咚舉即修 H S 規羿武 K 掂家

H S S s ~ ~ ( ) 。 規盅

( ) 。 規盅

2、试述回路电流法求解电路的步骤。回路电流是否为电路的最终求解响应？

答：回路电流法求解电路的基本步骤如下：

1. 选取独立回路(一般选择网孔作为独立回路)，在回路中标示出假想回路电流的参考方向，并把这一参考方向作为回路的绕行方向。

2. 建立回路的 KVL 方程式。应注意自电阻压降恒为正值，公共支路上互电阻压降的正、负由相邻回路电流的方向来决定：当相邻回路电流方向流经互电阻时与本回路电流方向一致时该部分压降取正，相反时取负。方程式右边电压升的正、负取值方法与支路电流法相同。

3. 求解联立方程式，得出假想的各回路电流

4. 在电路图上标出客观存在的各支路电流的参考方向，按照它们与回路电流之间的关系，求出各条

回路电流是为了减少方程式数假想的绕回路流动的电流，不是电求解响应，最后要根据客观存在的与回路电流之间的关系求出支路电流。

回路电流是为了减少方程式数假想的绕回路流动的电流，不是电求解响应，最后要根据客观存在的与回路电流之间的关系求出支路电

3、一个不平衡电桥电路进行求解时阻的串并联和欧姆定律能够求解吗

答：不平衡电桥电路是复杂电路，只用电阻的串并联和欧姆定律是无法求解的，必须采用 KCL 和 KCL 及欧姆定律才能求解电路 c

4、试述戴维南定理的求解步骤？如何把一个有源二端网络化为一个无源二端网络？在此过程中，有源二端网络内部的电压源和电流源应如何处理？

答：戴维南定理的解题步骤为：

1. 将待求支路与有源二端网络分离，对断开的两个端钮分别标以记号(例如 a 和 b)；

2. 对有源二端网络求解其开路电压；

3. 把有源二端网络进行除源处理：其中电压源用短接线代替；电流源断开“然后对无源二端网络求解其入端电阻；

4. 让开路电压，&等于戴维南等效电路的电压源，入端电阻、等于戴维南等效电路的内阻，在戴维南等效电路两端断开处重新把待求支路接上，根据欧姆定律求出其电流或电压-

把一个有源二端网络化为一个无源二端网络就是除源，如上述 3.

流电源的戴维南等效电路？

所述。

5、实际应用中，我们用高内阻电压表测得某直流电源的开路电压为 22 5V,用足够量程的电流表测得该直流电源的短路电流为 50A,问这一直 答：直流电源的开路电压即为它的戴维南等效电路的电压源知  $225/50 = 4.5$ 。等于该直流电源戴维南等效电路的内阻。

五、计算分析题(根据实际难度定分，建议每题在 6~12 分范围)

1、已知图 2.5.1 电路中电压仁 4.5V,试应用已经学过的电路求解法求

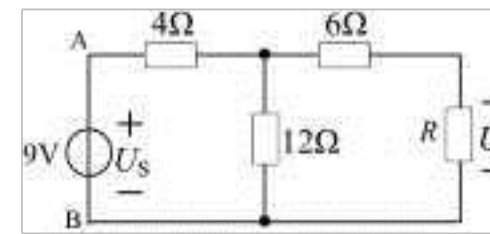


图 2.5.1

电阻

(18。)

2、求解图 2.5.2 所示电路的戴维南等效电路。

(&产 0V,底二 8.8。)

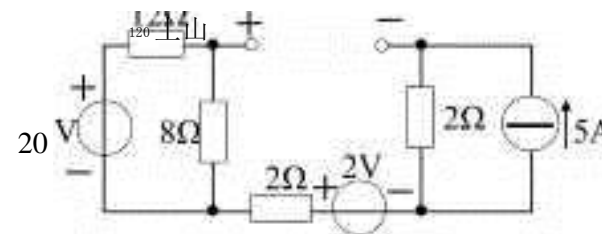


图 2.5.2

3、试用叠加定理求解图 2.5.3 所示电路中的电流 I

(在电流源单独作用下仁 IV, I'=-I/3A,电压源单独作用时, I''=2A

,所以电流片 5/3A)

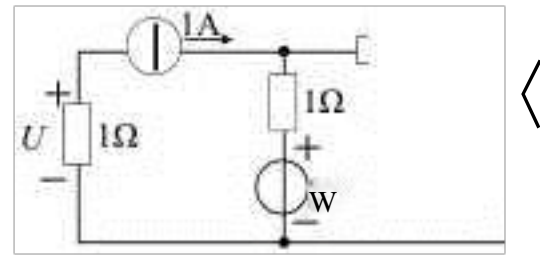


图 2.5.3

4、列出图 2.5.4 所示电路的结点电压方程。

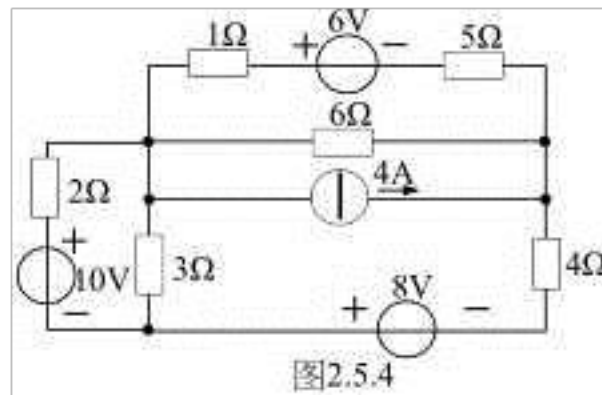
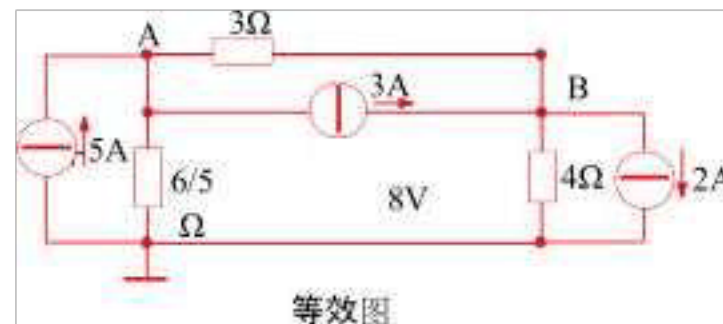


图2.5.4

解：画出图 2.5.4 等效电路图如下：



等效图

对结点 A:  $(\sum I_{in}) - (\sum I_{out}) = 0$

对结点 B:  $(\sum I_{in}) - (\sum I_{out}) = 0$

2 试题库

一、填空题（建议较易填空每空 0.5 分，较难填空每空 1 分）

1、正弦交流电的三要素是指正弦量的“最大值”、角频率和初相

2、反映正弦交流电振荡幅度的量是它的有效值；  
反映正弦量随时间变化快慢程度的量是它的角频率；  
确定正弦量计时始位置的是它的初相。

3、已知一正弦量  $i = 7.07 \sin(314t + 30^\circ)$  A, 则该正弦电流的最大值是 7.07 A; 有效值是 5 A; 角频率是 314 rad/s; 频率是 50 Hz; 周期是 0.02 s; 随时间的变化进程相位是  $314t + 30^\circ$  电角; 初相是  $-30^\circ$ ; 合  $\pi/6$  弧度。

4、正弦量的有效值

值等于它的瞬时值的平方在一个周期内的平均值的平方根所以 有效值 又称为方均根值。也可以说，交流电的有效值等于与其热效应相同的直流电的数值。

5、两个同频率的正弦量之间的相位之差称为相位差，不同频率的正弦量之间不存在相位差的概念。

6、实际应用的电表交流指示值和我们实验的交流测量值，都是交流电的有效值。

工程上所说的交流电压、交流电流的数值，通常也都是它们的有效值，此值与交流电最大值的数量关系为：

最大值是有效值的 1.414 倍。

7、电阻元件上的电压、电流在相位上是 同相

关系：电感元件上的电压、电流相位存在超前关系，且电压

超前电流；电容元件上的电压、电流相位存在滞后关系，且电压 滞后电流。

8、同相的电压和电流构成的是有功功率，用W表示，单位为 J/s；正交的电压和电流构成无功功率，用Var表示，单位为 Var。

9、能量转换中过程不可逆的功率称有功功率，能量转换中过程可逆的功率称无功功率。

能量转换过程不可逆的功率意味着不但有交换，而且还有 消耗；

能量转换过程可逆的功率则意味着只交换不消耗。

10、正弦交流电路中，电阻元件上的阻抗  $Z = R$ ，与频率无关

；电感元件上的阻抗  $Z = j\omega L$ ，与频率成正比；电容元件上的阻抗  $Z = -j/\omega C$ ，与频率成反比。

二、判断下列说法的正确与错误（建议每小题 1 分）

1、正弦量的三要素是指它的最大值、角频率和相位。

(X)



- 2、  $\omega = 220$ 、公 in314"超前约=311 部 (628/-45 沪为  $45^\circ$  电角。 (X)
- 3、电抗和电阻的概念相同，都是阻碍交流电流的因素。  
(X)
- 4、电阻元件上只消耗有功功率，不产生无功功率。  
(V)
- 5、从电压、电流瞬时值关系式来看，电感元件属于动态元件。  
(V)
- 6、无功功率的概念可以理解为这部分功率在电路中不起任何作用。  
(X)
- 7、几个电容元件相串联，其电容量一定增大。  
(X)
- 8、单一电感元件的正弦交流电路中，消耗的有功功率比较小。  
(X)

### 三、单项选择题 (建议每小题 2 分)

- 1、在正弦交流电路中，电感元件的瞬时值伏安关系可表达为 (C)
- A、 $u = iX$ ,      B、 $U = j \int U_j L$       C、 $u = L \frac{di}{dt}$
- 2、已知工频电压有效值和初始值均为 380V,则该电压的瞬时值表达式 为 (B)
- A、 $u = 380 \sin 314t/V$     B、 $u = 537 \sin (314t + 45^\circ) V$   
C、 $u = 380 \sin (314t + 90^\circ) V$
- 3、一个电热器，接在 10V 的直流电源上，产生的功率为 R 把它改接在 正弦交流电源上，使其产生的功率为 R2,则正弦交流电源电压的最大 值为 (C)
- A、7.07V    B、5V    C、10V
- 4、已知  $i_1 = 10 \sin (314t + 90^\circ) A$ ,  $i_2 = 10 \sin (628t + 30^\circ) A$ ,则 (C)
- A、超前  $2,60^\circ$     B、滞后  $60^\circ$     C、相位差无法判断
- 5、电容元件的正弦交流电路中，电压有效值不变，当频率增大时，电 路中电流将 (A)
- A、增大      B、减小      C、不变
- 6、电感元件的正弦交流电路中，电压有效值不变，当频率增大时，电 路中电流将 (B)
- A、增大      B、减小      C、不变
- 7、实验室中的交流电压表和电流表，其读值是交流电的 (B)。
- A、最大值    B、有效值    C、瞬时值

- 8、314 nF 电容元件用在 100Hz 的正弦交流电路中，所呈现的容抗值为 (C)
- A、0.197Q      B、31.8Q      C、5.1Q
- 9、在电阻元件的正弦交流电路中，伏安关系表示错误的是 (B)
- A、 $u = iR$       B、 $U = IR$       C、 $U = IR$
- 10、某电阻元件的额定数据为“1KQ、2.5W”，正常使用时允许流过 的最大电流为 (A)
- A、50mA      B、2.5mA      C、250mA
- 11、 $i = -100 \sin (6t + 10^\circ) V$  超前  $i = 5 \cos (6t - 15^\circ) A$  的相位 差是 (C)
- A、 $25^\circ$       B、 $95^\circ$       C、 $115^\circ$
- 12、周期  $T = 1S$ 、频率  $f = 1Hz$  的正弦波是 (C)
- A、 $4 \cos 314t$     B、 $6 \sin (5t + 17^\circ)$     C、 $4 \cos 2 \pi t$

### 四、简答题 (建议每小题 3~5 分)

- 1、电源电压不变，当电路的频率变化时，通过电感元件的电流发生变 化吗？  
答：频率变化时，感抗增大，所以电源电压不变，电感元件的电流将 减 小。
- 2、某电容器额定耐压值为 450 伏，能否把它接在交流 380 伏的电源上使 用？为什么？  
答： $380 \times 1.414 = 537V > 450V$ , 不能把耐压为 450V 的电容器接在交流 380 V 的电源上使用，因为电源最大值为 537V,超过了电容器的耐压值。
- 3、你能说出电阻和电抗的不同之处和相似之处吗？它们的单位相同吗？  
答：电阻在阻碍电流时伴随着消耗，电抗在阻碍电流时无消耗，二者 单 位相同。
- 4、无功功率和有功功率有什么区别？能否从字面上把无功功率理解为 无用之功？为什么？  
答：有功功率反映了电路中能量转换过程中不可逆的那部分功率，无 功 功率反映了电路中能量转换过程中只交换、不消耗的那部分功率，

无功功率不能从字面上理解为无用之功，因为变压器、电动机工作时如果没有电路提供的无功功率将无法工作。

5、从哪个方面来说，电阻元件是即时元件，电感和电容元件为动态元件？又从哪个方面说电阻元件是耗能元件，电感和电容元件是储能元件？

答：从电压和电流的瞬时值关系来说，电阻元件电压电流为欧姆定律的即时对应关系，因此称为即时元件；电感和电容上的电压电流上关系都是微分或积分的动态关系，因此称为动态元件。从瞬时功率表达式来看，电阻元件上的瞬时功率恒为正值或零，所以为耗能元件，而电感和电容元件的瞬时功率在一个周期内的平均值为零，只进行能量的吞吐而不耗能，所以称为储能元件。

6、正弦量的初相值有什么规定？相位差有什么规定？答：正弦量的初相和相位差都规定不得超过±180°。

7、直流情况下，电容的容抗等于多少？容抗与哪些因素有关？

答：直流情况下，电容的容抗等于无穷大，称隔直流作用。容抗与频率成反比，与电容量成反比。

8、感抗、容抗和电阻有何相同？有何不同？

答：感抗、容抗在阻碍电流的过程中没有消耗，电阻在阻碍电流的过程中伴随着消耗，这是它们的不同之处，三者都是电压和电流的比值，因此它们的单位相同，都是欧姆。

9、额定电压相同、额定功率不等的两个白炽灯，能否串联使用？答：额定电压相同、额定功率不等的两个白炽灯是不能串联使用的，因为串联时通过的电流相同，而这两盏灯由于功率不同它们的灯丝电阻是不同的：功率大的白炽灯灯丝电阻小分压少，不能正常工作；功率小的白炽灯灯丝电阻大分压多容易烧损。

10、如何理解电容元件的“通交隔直”作用？

答：直流电路中，电容元件对直流呈现的容抗为无穷大，阻碍直流电通过，称隔直作用；交流电路中，电容元件对交流呈现的容抗很小，有利于交流电流通过，称通交作用。

### 五、计算分析题(根据实际难度定分，建议每题在6~12分范围)

1、试求下列各正弦量的周期、频率和初相，二者的相位差如何？

(1)  $3\sin 314t$  (2)  $8\sin(5t+17^\circ)$

( $3\sin 314t$  是工频交流电，周期为  $0.02s$ 、频率是  $50Hz$ 、初相是零)

$8\sin(5t+17^\circ)$  是周期为  $1.256s$ 、频率为  $0.796Hz$ 、初相为  $17^\circ$  的正弦交流电)

2、某电阻元件的参数为  $8\Omega$ ，接在  $u = 220\sqrt{2}\sin 314t$  的交流电源

上。试求通过电阻元件上的电流，如用电流表测量该电路中的电流，其读数为多少？电路消耗的功率是多少瓦？若电源的频率增大一倍，电压有效值不变又如何？(8分)

( $i = 9.9\sin 314t A$ ，用电流表测量电流值应为  $27.5A$ ， $P = 6050W$ ；当电源频率增大一倍时，电压有效值不变时，由于电阻与频率无关，所以电阻上通过的电流有效值不变)

3、某线圈的电感量为  $0.1$  亨，电阻可忽略不计。接在  $u = 220\sqrt{2}\sin 314t$  的交流电源上。试求电路中的电流及无功功率；若电源频率为  $100Hz$ ，电压有效值不变又如何？写出电流的瞬时值表达式。(8分)

( $i = 9.91\sin(314t - 90^\circ) A$ ，用电流表测量电流值应为  $7A$ ， $Q = 1538.6Var$ ；当电源频率增大为  $100Hz$  时，电压有效值不变，由于电感与频率成正比，所以电感上通过的电流有效值及无功功率均减半， $i = 4.95\sin(628t - 90^\circ) A$ )

4、图 3.5.4 所示电路中，各电容量、交流电源的电压值和频率均相同，问哪一个电流表的读数最大？哪个为零？为什么？

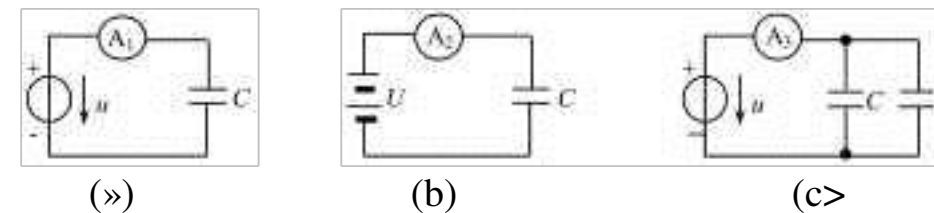


图 3.5.4

(图 b 电流表计数为零，因为电容隔直；图 a 和图 c 中都是正弦交流电，且电容端电压相同，电流与电容量成正比，因此  $A_3$  电流表读数最大)

5、已知工频正弦交流电流在  $t=0$  时的瞬时值等于  $0.5A$ ，计时始该电流初相为  $30^\circ$ ，求这一正弦交流电流的有效值。(0.707A)

6、在  $1\mu F$  的电容器两端加上  $u = 70.7\sqrt{2}\sin(314t + 60^\circ) V$  的正弦电压，求通过电容器中的电流有效值及电流的瞬时值解析式。若所加电压的有效值与初相不变，而频率增加为  $100Hz$  时，通过电容器中的电流有效值又是多少？(①  $22.2mA$ ，②  $31.4\sin(314t + 60^\circ) A$ ；③ 频率增倍时，容抗减半，电压有效值不变则电流增倍，为  $44.4A$ )

### □3 试题库

一、填空题(建议较易填空每空 0.5 分，较难填空每空 1 分)

1、与正弦量具有一一对应关系的复数电压、复数电流称之为 相量。最大值相量的模对应「正弦量的最大值」、有效值的模对应正弦量的有效值，它们的幅角对应正弦量的 初相。



2、单一电阻元件的正弦交流电路中，复阻抗  $Z=R$ ；  
 单一电感元件的正弦交流电路中，复阻抗  $Z=j\omega L$ ；  
 单一电容元件的正弦交流电路中，复阻抗  $Z=-j/\omega C$ ；  
 电阻电感相串联的正弦交流电路中，复阻抗  $Z=R+j\omega L$ ；  
 电阻电容相串联的正弦交流电路中，复阻抗  $Z=R-j/\omega C$ ；  
 电阻电感电容相串联的正弦交流电路中，复阻抗  $Z=R+j\omega L-j/\omega C$ 。

3、单一电阻元件的正弦交流电路中，复导纳  $Y=1/R$ ；  
 单一电感元件的正弦交流电路中，复导纳  $Y=-j/\omega L$ ；  
 单一电容元件的正弦交流电路中，复导纳  $Y=j\omega C$ ；  
 电阻电感电容相并联的正弦交流电路中，复导纳  $Y=1/R+j\omega C-j/\omega L$ 。

4、按照各个正弦量的大小和相位关系用初始位置的有向线段画出若干个相量的图形，称为相量图。

5、相量分析法，就是把正弦交流电路用相量模型来表示，其中正弦量用相量代替，R、L、用路参数用对应的电阻电抗表示，则直流电阻性电路中所有的公式定律均适用于对相量模型的分析，只是计算形式以复数运算代替了代数运算。

6、有效值相量图中，各相量的线段长度对应了正弦量的有效值，各相量与正向实轴之间的夹角对应正弦量的初相角。

相量图直观地反映了各正弦量之间的幅值关系和相位关系。

7、电压三角形是相量图，因此可定性地反映各电压相量之间的数量关系及相位关系，阻抗三角形和功率三角形不是相量图，因此它们只能定性地反映各量之间的关系。

8、R、L、C串联电路中，电路复阻抗虚部大于零时，电路呈感性；若复阻抗虚部小于零时，电路呈容性；当电路复阻抗的虚部等于零时，电路呈阻性，此时电路中的总电压和电流相量在相位上呈同相关系，称电路发生串联谐振。

9、R、L、C并联电路中，电路复导纳虚部大于零时，电路呈感性；若复导纳虚部小于零时，电路呈容性；当电路复导纳的虚部等于零时，电路呈阻性，此时电路中的总电流、电压相量在相位上呈同相关系，称电路发生并联谐振。

10、R、L串联电路中，测得电阻两端电压为 120V，电感两端电压为 160V，则电路总电压是 200V。

11、R、L、C并联电路中，测得电阻上通过的电流为 3A，电感上通过的电流为 8A，电容元件上通过的电流是 4A，总电流是 5A，电路呈阻性。

12、复功率的实部是有功功率，单位是瓦特；复功率的虚部是无功功率，单位是乏尔；复功率的模对应正弦交流电路的视在功率，单位是伏安。

二、判断下列说法的正确与错误（建议每小题 1 分）

- 1、正弦量可以用相量来表示，因此相量等于正弦量。  
(X)
- 2、几个复阻抗相加时，它们的和增大；几个复阻抗相减时，其差减小。  
(X)
- 3、串联电路的总电压超前电流时，电路一定呈感性。  
(V)
- 4、并联电路的总电流超前路端电压时，电路应呈感性。  
(X)
- 5、电感电容相串联，后 120V，时 80V，则总电压等于 200V。  
(X)
- 6、电阻电感相并联， $I_R=3A$ ， $I_L=4A$ ，则总电流等于 5A。  
(V)
- 7、提高功率因数，可使负载中的电流减小，因此电源利用率提高。  
(X)
- 8、避免感性设备的空载，减少感性设备的轻载，可自然提高功率因数。  
(V)
- 9、只要在感性设备两端并联一电容器，即可提高电路的功率因数。  
(X)
- 10、视在功率在数值上等于电路中有功功率和无功功率之和。  
(X)

三、单项选择题（建议每小题 2 分）

- 1、标有额定值为“220V、100W”和“220V、25W”白炽灯两盏，将其串联后接入 220V 工频交流电源上，其亮度情况是 (B)  
 A. 100W 的灯泡较亮      R、25W 的灯泡较亮  
 C、两只灯泡一样亮
- 2、在花串联的交流电路中，祖 1 端电压为 16V，匕上端电压为 12V，则总电反为 (B)  
 A 9RV      R 90V      f AU
- 3、4 / 串联的正弦交流电路中：复阻抗为 (C)





电感量应为多大（假定此线圈无损耗电阻）？能否用串联电阻来代替此线圈？试比较两种方法的优缺点。

解：电动机中通过的电流： $I = \frac{U}{\sqrt{190^2 + 260^2}} = 0.559A$

电机电阻和电感上的电压为： $U_R = 0.559 \times 190 = 106V$   $U_L = 0.559 \times 260 = 145V$

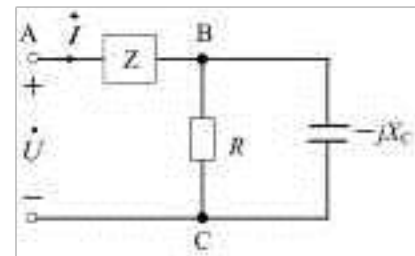
串联线圈端电压： $U_L = \sqrt{220^2 - 106^2} = 145V$

串联线圈电感量： $L = \frac{U_L}{\omega I} = \frac{145}{314 \times 0.559} = 0.272mH$

若用电阻代替，则串联电阻端电压： $U_R = \sqrt{220^2 - 145^2} = 106.59V$

串联电阻值： $R = \frac{U_R}{I} = \frac{106.59}{0.559} = 190.6\Omega$

比较两种方法，串联电阻的阻值为电动机电阻的二分之一还要多些，因此需多消耗功率： $\Delta P = 0.559^2 \times 190.6 - 0.559^2 \times 190 = 0.33W$ ，这部分能量显然对用户来讲是要计入电表的。而串联铜耗电阻很小，一般不需要消耗功率。所以，对用户来讲，用串联降低电压比较合适。



的线圈本身多少有功功率线圈的方法

4、已知右图所示电路中， $Z = 10\Omega$ ， $\omega L = 10\Omega$ ，且电路中路端电压与总电

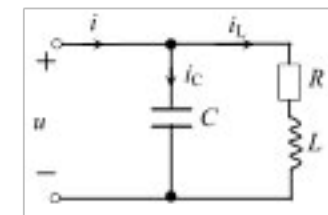
5、右图所示电路中，已知  $Z = (30 + j30)\Omega$ ， $I = j10A$ ，又知  $U = 85V$ ，求路端电压有效值  $U_L$ ？

设  $I = 2\sqrt{2}\angle 0^\circ A$

则  $U_Z = 85\angle 0^\circ + 45^\circ = 85\angle 45^\circ V$   $U_L = jI/X_L = 20V$

路端电压有效值为 100 伏。

$U_L = 85\cos(45^\circ - 20^\circ) = 60 + j80 = 100\angle 53.1^\circ V$



6、在右图所

示电路中，已知  $u = 141.4\cos(314t)V$ ，

电流有效值  $I = 1A$ ，电路消耗

的有功功率为 866W，求人过、

解： $i = 10\sqrt{2}\sin(314t + 90^\circ) A$

电路若有 H 由相量图分析可得必有电容支路电流与电感支路电流相位差为  $120^\circ$ ，这样两支路电流的相量和的模才符合  $I = 1A$ ，又知电容支路的电流超前总电压  $90^\circ$ ，则电感支路的电流必滞后总电

压  $30^\circ$ ，在电阻 R 上的分压即为： $U_R = 100\cos(30^\circ - 120^\circ) = 86.6\angle -120^\circ V$

流同相，求复阻抗 Z。

解：根据题息可知，电路中发生了串联谐振。

$$I = \frac{U}{Z} = \frac{200}{\sqrt{5^2 + 75^2}} = 0.26 \text{ A}$$

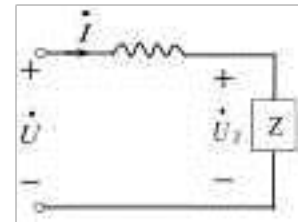
则：

$$i = 10\sqrt{2}\sin(314t + 120^\circ) \text{ A}$$

0.1+ 两成夜=7心45。=5呵)

因谐振，所以  $Z_{AB} = Z_{BC} = 5 + j75$

(n)





7、已知感性负载两端电压  $u = 311\cos 314t$  V, 测得电路中的有功功率为 7.5KW, 无功功率为 5.5KVar, 试求感性负载的功率因数及其串联和并联等效参数。

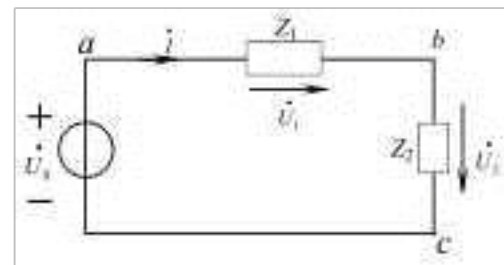
解: 串联时:  $S = 7.5 + j5.5 = 75.2 \angle 36.3^\circ$  KVA

$$I = 75.2 / 220 = 0.342 \text{ A}$$

$$Z = \sqrt{36.3^2 + 36.3^2} = 38 \angle 38^\circ \Omega$$

$$\text{则 } R = 518 \Omega \quad Q = 380 / 314 = 5.21 \text{ H}$$

并联时:  $Z = 220^2 / (5500 \times 314) \approx 28 \text{ m}\Omega$



压的有效值

8、在右图所示电路中, 已知复阻抗  $Z = 10 + j10 \Omega$ , 各交流电

分别为:  $U = 100 \text{ V}$ ,  $I = 171 \text{ V}$ ,  $U_0 = 240 \text{ V}$ , 求复阻抗  $Z_0$ 。

解: 设串联电路中的电流为参考相量,

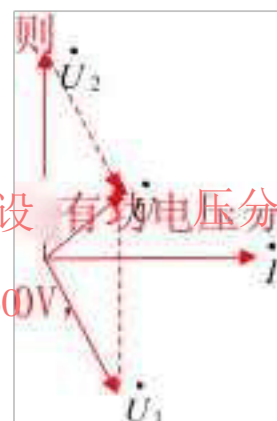
$$I = 240 / 60 \angle 0^\circ = 4 \angle 0^\circ \text{ A}$$

由相量图分析可知, 总电压应呈感性, 设有功电压分量为 60V,

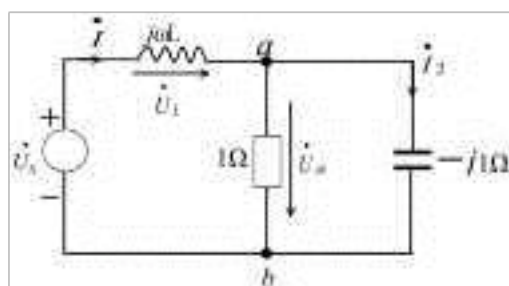
则无功电压分量应为 80V, 且  $\sqrt{240^2 - 80^2} = 160 \text{ V}$ ,

有  $\phi = \arcsin(60/171) \approx 69.3^\circ$

$$Z_0 = \sqrt{160^2 + 80^2} / 4 = 42.75 + j40 \Omega$$



9、如下图所示电路中, 已知  $I = 2 \text{ A}$ ,  $U = 7.07 \text{ V}$ , 求电



知电路中电  
路中总电流

1、电感元件电压两端电压  $u_L$  及电压源  $u_s$  与总电流之间的相位差角。

解: 设并联支路端电压为参考相量, 则

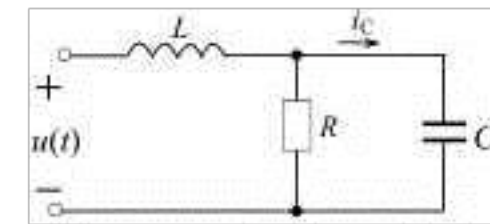
$$I = 2 \angle 0^\circ \text{ A} \quad (R = 2 \angle 0^\circ \Omega)$$

1。电阻上通过的电流  $I_R = 2 \angle 0^\circ / 2 = 1 \angle 0^\circ \text{ A}$

总电流为:  $I = I_R + I_L = 1 \angle 0^\circ + 1 \angle 90^\circ = \sqrt{2} \angle 45^\circ \text{ A}$  即总电流有效值为 2.828A

总电压:  $U = 2 \times 5.9 + j5.9 = 7.07 \angle 123^\circ \text{ V}$  因电感上电压相位为  $135^\circ$ , 所以其实部虚部数值相等, 用凑数法求出总电压的角度为  $123^\circ$ , 则

电感上端电压为:  $U_L = -5.9 + j5.9 = 8.34 \angle 135^\circ \text{ V}$  即总电压、电流之间的相位差角为  $78^\circ$ , 电路呈感性。



10> 电路如  
图所示。已

$$i_c = \sqrt{2} 10 \cos(10t + 60^\circ) \text{ mA}$$

知有  $C = 10 \mu\text{F}$ ,  $Z = 100 \angle 0^\circ \Omega$ ,  $H = 10 \text{ mH}$ ,

$\text{mA}$ , 电路消耗的功率  $P = 100 \text{ mW}$ , 试求电阻电压  $u(t)$ 。

$$\text{解: } U_n = 10 - 2 \angle 150^\circ / 10 + j7 \times 10 \angle -90^\circ = 10 \angle 65^\circ \text{ mV}$$

$$I = 0.01 / 0.1 = 0.1 \text{ A} \quad I_Q = 10 \angle 0^\circ / 0.001 \angle 65^\circ = 10 \angle 65^\circ \text{ mA}$$

$$I = I_R + I_C = (4.23 - j8.66) + (9.06 + j5) = 14.7 \angle 107^\circ \text{ mA}$$

$$U = U_R + U_L = 0.01 \angle 65^\circ + 14.7 \angle -17^\circ = 54.7 \angle -17^\circ \text{ mV}$$

$$u = 14.7 \sqrt{2} \sin(10t - 17^\circ) \text{ mV}$$

- , 电压一定时电流 最大, 且在电感和电容两端将出现 电压 ; 该现象若发生在并联电路中, 电路阻抗将 最大 , 电压一定时电流则 减小, 但在电感和电容支路中将出现 过电流 现象。
- 2、谐振发生时, 电路中的角频率  $\omega = 1/\sqrt{LC}$ ,  $I_0 = I/\sqrt{1-Q^2}$
  - 3、串联谐振电路的特性阻抗  $Z_c$ , 品质因数  $Q = \omega L/R$ 。
  - 4、理想并联谐振电路谐振时的阻抗  $Z_0 = R$ , 总电流等于  $I_0$ 。
  - 5、实际应用中, 并联谐振电路在未接信号源时, 电路的谐振阻抗为电

阻配接入信号源后, 电路谐振时的阻抗变为  $Z_{in}$ , 电路的品质因数也由  $Q = R/\omega L$  而变为  $Q = R/\omega L_{eq}$ , 从而使 6、交流 并联谐振电路的选择性变 差, 通频带变 宽。

路中, 负载获取最大功率的条件是  $Z_L = Z_s^*$ ; 负载上获取的最大功率  $P_{max} = |I_s|^2 R_s / 4$ 。

元件的测量 和用于 提高功率的传输效率。

- 7、谐振电路的应用, 主要体现在 阻抗匹配, 用于
- 8、品质因数越高, 电路的 选择性 越好, 但不能无限制地加大品质因数, 否则将造成 通频带 变窄, 致使接收信号产生失真。

## 二、判断下列说法的正确与错误 (建议每小题 1 分)

- 1、串联谐振电路不仅广泛应用于电子技术中, 也广泛应用于电力系统中。 (X)
- 2、谐振电路的品质因数越高, 电路选择性越好, 因此实用中。直越大越好。 (X)
- 3、串联谐振在  $L$  和  $C$  端将出现电压现象, 因此也把串谐称为电压谐振。 (V)
- 4、并联谐振在  $L$  和  $C$  支路上出现过流现象, 因此常把并谐称为电流谐振。 (V)
- 5、串谐电路的特性阻抗  $Q$  在数值上等于谐振时的感抗与线圈铜耗电阻的比值。 (V)
- 6、理想并联谐振电路对总电流产生的阻碍作用无穷大, 因此总电流为零。 (V)
- 7、无论是直流还是交流电路, 负载上获得最大功率的条件都是  $Z_L = Z_s^*$ 。 (X)
- 8、列  $C$  多参数串联电路由感性变为容性的过程中, 必然经过谐振点。

- (V)
- 9、品质因数高的电路对非谐振频率电流具有较强的抵制能力。 (V)
- 10、谐振状态下电源供给电路的功率全部消耗在电阻上。 (V)

## 三、单项选择题 (建议每小题 2 分)

- 1、也并联电路在  $\omega$  时发生谐振, 当频率增加到  $2\omega$  时, 电路性质呈 (B)
  - A、电阻性
  - B、电感性
  - C、电容性
- 2、处于谐振状态的  $LC$  串联电路, 当电源频率升高时, 电路将呈现出 (B)
  - A、电阻性
  - B、电感性
  - C、电容性
- 3、下列说法中, (A) 是正确的。
  - A、串谐时阻抗最小
  - B、并谐时阻抗最小
  - C、电路谐振时阻抗最小
- 4、下列说法中, (B) 是不正确的。
  - A、并谐时电流最大
  - B、并谐时电流最小
  - C、理想并谐时总电流为零
- 5、发生串联谐振的电路条件是 (C)
  - A、 $\omega L = \omega C$
  - B、 $\omega L = 1/\omega C$
  - C、 $\omega L = 1/\omega C$
- 6、正弦交流电路中, 负载上获有最大功率的条件是 (C)
  - A、 $Z_L = R$
  - B、 $Z_L = Z_s$
  - C、 $Z_L = Z_s^*$

## 四、简答题 (建议每小题 3~5 分)

- 1、何谓串联谐振? 串联谐振时电路有哪些重要特征?  
答: 在含有  $LC$  的串联电路中, 出现了总电压与电流同相的情况, 称电路发生了串联谐振。串联谐振时电路中的阻抗最小, 电压一定时电路电流最大, 且在电感和电容两端出现过电压现象。
- 2、发生并联谐振时, 电路具有哪些特征?  
答: 电路发生并谐时, 电路中电压电流同相, 呈纯电阻性, 此时电路阻抗



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/418052114120006051>