**《自动控制原理****》复习题**

**单项选择题**

1. 设系统校正前后的对数幅频特性曲线如图所示，则通过校正下列没有改变的参数（A）。

A. 系统的型 B. 带宽（0，）

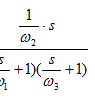
C. 相角裕度 D. 截止频率

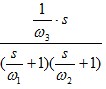
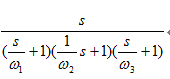
2. 表征系统的动态性能的是系统的开环对数幅频特性L(ω)的（B）。

A. 低频段 B. 中频段

C. 高频段 D. 低频段的斜率大小

3. 某最小相位系统的开环对数幅频曲线如图所示，则其对应的开环传递函数为（B）。

A.  B. 

C.  D. 

4. 一阶系统G(s)=的放大系数K愈小，则输出响应的稳态误差值（D）。

A. 不变 B. 不定 C. 愈小 D. 愈大

5. 有一电网络，其传递函数为，若此网络作为滞后校正环节使用，则其系数必须符合（A）。

A. .  B.  C.  D. 

6. 有一电网络，其传递函数为，若此网络作为滞后校正环节使用，则其系数必须符合（A）。

A.  B.  C.  D. 

7. 二阶系统当0<<1时 若增加="" 则输出响应的最大超调量将（B）。

A. 增加 B. 减小 C. 不变 D. 不定

8. 系统的动态性能包括（D）。

A. 稳定性、准确性 B. 快速性、稳定性

C. 稳定性、平稳性 D. 平稳性、快速性

9. 增大系统的开环增益，将使系统跟随稳态误差 （B）。

A. 变大 B. 变小 C. 不变 D. 不能确定

10. 设系统校正前后的对数幅频特性曲线如图所示，则通过校正下列没有改变的参数为（A）。

A. 系统的型 B. 带宽（0，） C. 相角裕度 D. 截止频率

11. 设系统的开环传递函数为，则其频率特性的奈氏曲线与负实轴交点的频率值ω为（C）。rad/s。

A. 5 B. 1/5 C.  D. 

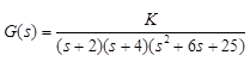
12. 典型二阶系统的阻尼比ξ=0时，其单位阶跃响应是（B）。

A. 单调上升曲线 B. 等幅振荡曲线

C. 阻尼衰减振荡曲线 D. 发散增幅振荡曲线

13. 在伯德图中反映系统抗高频干扰能力的是（C）。

A. 低频段 B. 中频段 C. 高频段 D. 无法反映

14. 单位反馈系统的开环传递函数为  ，系统出现等幅振荡时的K值为（B）。

A.  B. 

C.  D. 

15. 若开环传函为  , 此时相位裕量和Ｋ的关系是（B）。

A. 随K增加而增大 B. 随K增大而减小

C. 与K值无关 D. 以上都不是

16. 若开环传函为  , 此时相位裕量和Ｋ的关系是（B）。

A. 随K增加而增大 B. 随K增大而减小

C. 与K值无关 D. 以上都不是

17. PI控制规律指的是（B）。

A. 比例、微分 B. 比例、积分 C. 积分、微分 D. 比例、积分、微分

18. 下列哪种措施对改善系统的精度没有效果（A） 。

A. 增加微分环节 B. 提高系统的开环增益K

C. 增加积分环节 D. 引入扰动补偿

19. 一阶系统的阶跃响应（C）。

A. 当时间常数较大时有超调 B. 有超调

C. 无超调 D. 当时间常数较小时有超调

20. 传递函数反映了系统的动态性能，它与下列（C）因素有关。

A. 输入信号 B. 初始条件

C. 系统的结构参数 D. 输入信号与初始条件

21. 某校正环节传递函数Gc(s)=，则其频率特性的奈氏图终点坐标为（D）。

A. (0,j0) B. (1,j0) C. (1,j1) D. (10,j0)

22. 如果输入信号为单位斜坡函数时，系统的稳态误差为无穷大，则此系统为（A）。

A. 0型系统 B. I型系统 C. II型系统 D. III型系统

23. 梅逊公式主要用来（C）。

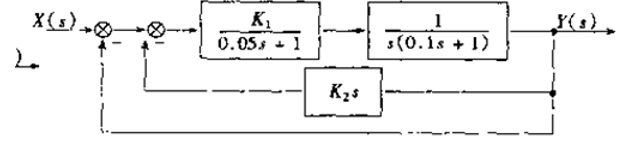
A. 判断稳定性 B. 计算输入误差

C. 求系统的传递函数 D. 求系统的根轨迹

24. 某单位反馈系统的开环传递函数为  ，使得系统特征根的实部不大于-1的K值范围（A）。

A.  B.  C  D. 

25. 系统结构图如图。系统稳定的条件是（D）。



A.  B. 

C.  D. 

26. 典型二阶系统的阻尼比ξ=0时，其单位阶跃响应是（B）。

A. 单调上升曲线 B. 等幅振荡曲线

C. 阻尼衰减振荡曲线 D. 发散增幅振荡曲线

27. 若某负反馈控制系统的开环传递函数为  ，则该系统的闭环特征方程为（D）。

A.  B. 

C.  D. 与是否为单位反馈系统有关

28. 关于传递函数，错误的说法是（B）。

A. 传递函数只适用于线性定常系统；

B. 传递函数不仅取决于系统的结构参数，给定输入和扰动对传递函数也有影响；

C. 传递函数一般是为复变量s的真分式；

D. 闭环传递函数的极点决定了系统的稳定性。

29. 在伯德图中反映系统抗高频干扰能力的是（C）。

A. 低频段 B. 中频段 C. 高频段 D. 无法反映

30. 如果输入信号为单位斜坡函数时，系统的稳态误差为无穷大，则此系统为（A）。

A. 0型系统 B. I型系统 C. II型系统 D. III型系统

**二、判断题**

1. 在原根轨迹上添加零－极点对可调整系统主导极点的位置。（T）

2. 反馈控制系统中，若反馈信号与控制信号相减，使产生的偏差信号越来越小，称为负反馈。（F）

3. 根轨迹的数量取决于开环传递函数的零点个数。（F）

4. 系统的传递函数是Laplace变换后系统输出量与输入量之比。（F）

5. 如果在控制系统中有一处或几处信号不是时间的连续函数，而是以离散的脉冲序列的形式出现，则此系统为离散控制系统。（T）

6. 根轨迹的数量取决于开环传递函数的零点个数。（F）

7. 控制系统完成理论分析和设计后，可直接在工程中使用。（F）

8. 相角裕量反映的是开环传递函数幅值为1时与正实轴之间的夹角。（F）

9. 系统的传递函数是Laplace变换后系统输出量与输入量之比。（F）

10. 一般情况下，实轴上两个相邻的开环零点之间存在根轨迹的汇合点。（F）

11. 一般情况下，实轴上两个相邻的开环零点之间存在根轨迹的汇合点。（F）

12. 传递函数反映的是系统本身的一种属性，其各项系数仅取决于系统本身的结构和参数，与扰动量的大小和性质。（T）

13. 控制系统完成理论分析和设计后，可直接在工程中使用。（F）

14. 线性定常系统渐进稳定的充要条件是Routh表中第一列各项元素均为正。（T）

15. 控制系统的频域分析方法不仅适用于线性时不变系统，同时也适用于非线性时变系统。（F）

16. 滞后校正和超前校正的传递函数具有相同的形式，因而具有相同的作用。（F）

17. 控制系统的频域分析方法不仅适用于线性时不变系统，同时也适用于非线性时变系统。（F）

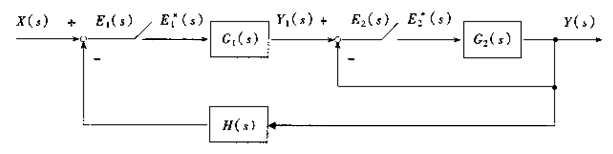
18. 根轨迹与虚轴的交点对应着系统的临界振荡频率。（T）

19. 系统的频率响应是系统对正弦输入信号的暂态响应。（F ）

20. 若系统传递函数中出现了零极点对消，则系统中对应的被控量也可以忽略。（F）

**三、计算题**

1. 离散系统的结构图如下图所示，试求系统的闭环脉冲传递函数。



 （1分）

对Y(S)离散化，得  （1分）

 （1分）

对E2(S)离散化，得  （1分）

 （1分）

       对E1(S)离散化，得    （1分）

   所以

 （1分）

 （1分）

 （1分）

 （1分）

 （1分）

 （1分）

对上式进行Z变换，得  （1分）

所以    （2分）

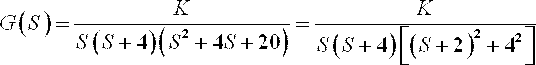
2. 反馈系统的开环传递函数为：  ，

（1）绘制系统根轨迹；

（2）确定闭环稳定的K值范围。

27.（1）这是一个关于普通根轨迹的绘制。

开环传递函数为

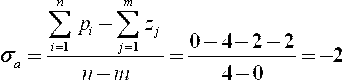
 （1分）

① 起点：S1=0，S2= —4，S3、4= —2±j4 （1分）

终点：有4个，均趋向无穷远处 （1分）

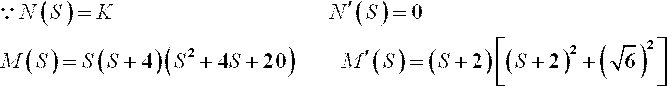
② 分支数：4支（即四条根轨迹） （1分）

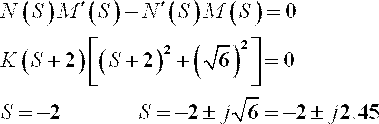
③ 渐近线：夹角：  （1分）

交点：  （1分）

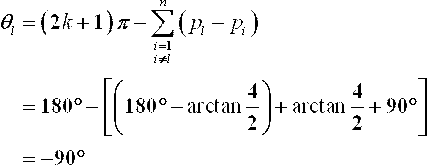
④ 实轴上的根轨迹：  （1分）

⑤ 分离点： （1分）

 根据重根法，



⑥ 初射角 （1分）



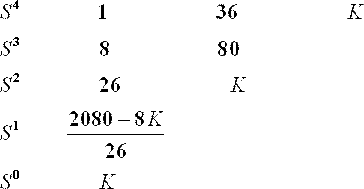
   另一初射角为 

⑦ 与虚轴的交点： （1分）

根据特征方程 



劳斯表



根据劳斯判据：K>0，2080-8K>0

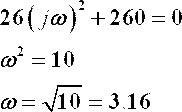
则，K<260

所以， 临界稳定的 

再由劳斯表的第三行得

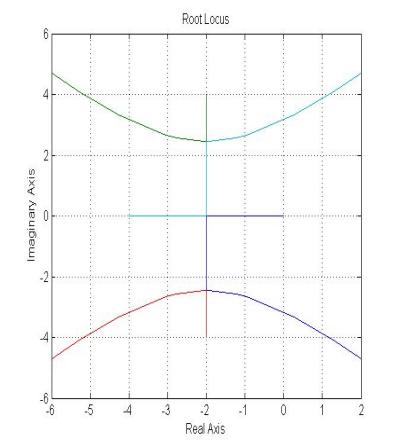


       令  ，且  ，得



即，与虚轴交点的频率  ，增益    （1分）

因此，绘制的系统根轨迹为 （1分）

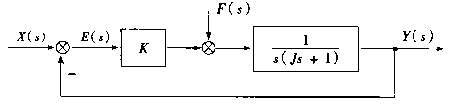


（2）   由上述计算知，当K>260时闭环极点进入S的右半平面，故闭环系统稳定的K值范围是  （3分）

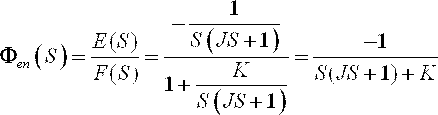
3. 控制系统结构图如图。

（1）求  作用下系统的稳态误差；

（2）为了消除稳态误差，系统结构应作如何变化，并给出分析结果。



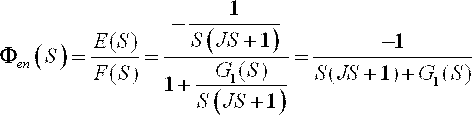
3. （1）当  时，其扰动作用时的传递函数为（10分）



则扰动输入信号f(t)单独作用时的稳态误差：



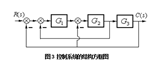
（2）设用G1(S)代替K，则扰动作用时的传递函数为（5分）

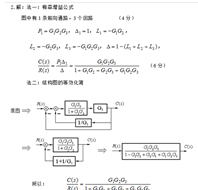


则扰动输入信号f(t)单独作用时的稳态误差：

 显然如果G1(S)中包含一个（或以上）积分环节  ，则系统的稳态误差就为零。

4. 系统动态结构图如图3所示，求闭环传递函数



4.

**四、应用题**

1. 已知单位负反馈系统的开环传递函数为  ，

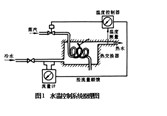
试求：

（1）利用Routh判据确定使系统稳定的K值范围；

（2）当输入分别为单位阶跃响应、单位斜坡函数和单位抛物线函数时，系统的稳态误差分别为多少？

1.答案  （10分）

2. 图1为水温控制系统示意图。冷水在热交换器中由通入的蒸汽加热，从而得到一定温度的热水。冷水流量变化用流量计测量。试绘制系统方框图，并说明为了保持热水温度为期望值，系统是如何工作的？系统的被控对象和控制装置各是什么？



2. 解 工作原理：温度传感器不断测量交换器出口处的实际水温，并在温度控制器中与给定温度相比较，若低于给定温度，其偏差值使蒸汽阀门开大，进入热交换器的蒸汽量加大，热水温度升高，直至偏差为零。如果由于某种原因，冷水流量加大，则流量值由流量计测得，通过温度控制器，开大阀门，使蒸汽量增加，提前进行控制，实现按冷水流量进行顺馈补偿，保证热交换器出口的水温不发生大的波动。

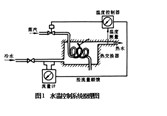
其中，热交换器是被控对象，实际热水温度为被控量，给定量（希望温度）在控制器中设定；冷水流量是干扰量。

系统方块图如图解1所示。这是一个按干扰补偿的复合控制系统。



图1 水温控制系统方框图

3. 图1为水温控制系统示意图。冷水在热交换器中由通入的蒸汽加热，从而得到一定温度的热水。冷水流量变化用流量计测量。试绘制系统方框图，并说明为了保持热水温度为期望值，系统是如何工作的？系统的被控对象和控制装置各是什么？



3. 解工作原理：温度传感器不断测量交换器出口处的实际水温，并在温度控制器中与给定温度相比较，若低于给定温度，其偏差值使蒸汽阀门开大，进入热交换器的蒸汽量加大，热水温度升高，直至偏差为零。如果由于某种原因，冷水流量加大，则流量值由流量计测得，通过温度控制器，开大阀门，使蒸汽量增加，提前进行控制，实现按冷水流量进行顺馈补偿，保证热交换器出口的水温不发生大的波动。（3分）

其中，热交换器是被控对象，实际热水温度为被控量，给定量（希望温度）在控制器中设定；冷水流量是干扰量。（3分）

系统方块图如图解1所示。这是一个按干扰补偿的复合控制系统。（4分）



图1 水温控制系统方框图

4. 已知单位负反馈系统的开环传递函数为  ， 试求：

（1）利用Routh判据确定使系统稳定的K值范围；

（2）当输入分别为单位阶跃响应、单位斜坡函数和单位抛物线函数时，系统的稳态误差分别为多少？

4. 答案

