

一、选择题：

1、以下说法不正确的是：

- A: 对称共焦腔中模式积分方程有精确的解析解
- B: 对称共焦腔基模在镜面上的分布是高斯型的
- C: 对称共焦腔基模在镜面上的光斑尺寸与镜的横向几何尺寸、腔长都有关
- D: 对称共焦腔模的场主要集中在镜面中心附近

2、以下说法不正确的是：

- A: 方形镜对称共焦腔 TEM_{mn} 模沿 x 方向有 m 个暗区，沿 y 方向有 n 个暗区
- B: 基模在镜面上的振幅分布是高斯型的，整个镜面上没有场的节线
- C: 圆形镜对称共焦腔 TEM_{03} 模各节线圆沿 r 方向是等距分布的
- D: 在对称共焦腔中 q 的改变或 m 、 n 的改变所引起的 TEM_{mnq} 模的谐振频率的变化具有相同的数量级

3、以下说法不正确的是：

- A: 对称共焦腔反射镜本身构成场的一个等相位面
- B: 不同横模的衍射损耗各不相同
- C: 对称共焦腔模在频率上是高度简并的
- D: 在频率上简并的模在损耗上一般也是简并的

4、一台使用对称共焦腔的 CO_2 Laser, $L=1m$, $\lambda=10.6\mu m$, 基模的腰斑半径为：

- A: 1.78mm
- B: 1.84mm
- C: 0.25mm
- D: 1.30mm

5、以下说法不正确的是：

- A: 对称共焦腔基模体积往往比整个激活介质的体积小得多
- B: 对称共焦腔等相位面是凹面向着腔的中心的球面
- C: 包含在远场发散角内的功率占高斯基模光束总功率的 86.5%
- D: 对称共焦腔反射镜曲率半径与该处等相位面曲率半径一般不相等

6、以下说法不正确的是：

- A: 任意一个对称共焦腔与无穷多个稳定球面腔等价
- B: “等价”指它们具有相同的行波场
- C: 任一稳定腔可以找到唯一的对称共焦腔与其等价
- D: 由稳定球面腔的腔参数(R_1 、 R_2 、 L)可以唯一地解出一组数(z_1 、 z_2 、 f)，等价对称共焦腔位于 (z_1 、 z_2) 处

7、一个平凹腔，腔长为 L ，凹面镜曲率半径为 R ，且 $L < R$ ，以下说法不正确的是：

- A: 此平凹腔为稳定腔
- B: 此平凹腔有等价的对称共焦腔
- C: 其等价的对称共焦腔中心与平凹腔的中心重合
- D: 其等价的对称共焦腔中心位于平面镜处

8、若 He-Ne 激光器 ($\lambda=632.8nm$) 采用 $L=30cm$ 的对称共焦腔，则镜面上基模的光斑尺寸为

A: 0.5mm B: 2.5mm C: 0.25mm D: 1.84mm

9、某对称共焦腔 He-Ne 激光器，腔长 30cm，波长 632.8nm，则远场发散角为

A: $2.3 \times 10^{-2} \text{rad}$ B: $2.3 \times 10^{-3} \text{rad}$ C: $2.3 \times 10^{-4} \text{rad}$ D: $5.2 \times 10^{-3} \text{rad}$



10、如图所示的强度花样，以下说法正确的是

- A: 方形镜对称共焦腔的 TEM_{11} 模，圆形镜对称共焦腔模的 TEM_{10} 模
- B: 方形镜对称共焦腔的 TEM_{11} 模，圆形镜对称共焦腔模的 TEM_{01} 模
- C: 方形镜对称共焦腔的 TEM_{10} 模，圆形镜对称共焦腔模的 TEM_{10} 模
- D: 方形镜对称共焦腔的 TEM_{01} 模，圆形镜对称共焦腔模的 TEM_{10} 模

11、以下说法不正确的是：

- A: 高阶模的损耗一般比低阶模的损耗大
- B: 非稳腔具有好的模式鉴别能力
- C: 降低腔的菲涅耳数是一种横模选择方法
- D: 非选择损耗机制也可以被用来选择横模

12、以下说法不正确的是：

- A: 对称共焦腔基模在镜面上的分布是高斯型的
- B: 对称共焦腔等相位面是凹面向着腔的中心的球面
- C: 对称共焦腔模在频率上是高度简并的
- D: 对称共焦腔反射镜面是共焦场中曲率最小的等相位面

13、任何一个共焦腔与无穷多个稳定球面腔等价，“等价”是指：

- A: 共焦腔的焦点和稳定球面腔的球心重合
- B: 它们具有相同的行波场
- C: 它们具有相同的焦距
- D: 它们具有相同的光斑尺寸

14、对于一个稳定的平—凹腔，其等价共焦腔的中心在

A: 平—凹腔腔长一半的地方 B: 平面镜处 C: 凹面镜处

15、以下是圆形镜对称共焦腔的一些强度花样，三种光斑花样分别是：

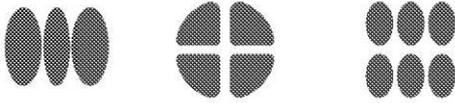


- A: TEM_{10} 、 TEM_{20} 、 TEM_{11} B: TEM_{01} 、 TEM_{02} 、 TEM_{10}
- C: TEM_{20} 、 TEM_{11} 、 TEM_{21} D: TEM_{02} 、 TEM_{11} 、 TEM_{12}

16、对称共焦腔的模式理论证明：每一个横模的单程衍射损耗单值地由腔的_____决定。

A: 腔长 B: 菲涅耳数 C: 反射镜的曲率半径 D: 横模指数

17、以下是方形镜对称共焦腔的一些强度花样，三种光斑花样分别是：



- A: TEM₁₀、TEM₂₀、TEM₁₁ B: TEM₀₁、TEM₀₂、TEM₁₀
 C: TEM₂₀、TEM₁₁、TEM₂₁ D: TEM₀₂、TEM₁₁、TEM₁₂

18、以下说法错误的是：

- A: 博伊德和戈登首先对平行平面腔进行了计算机模拟计算
 B: 开腔中的横模选择是以不同横模具有不同的衍射损耗为根据的
 C: 当腔的菲涅耳数趋于无穷时，圆形镜对称共焦腔的自再现模由拉盖尔-高斯函数描述
 D: 方形镜对称共焦腔模式积分方程的精确解析解是超椭球函数

19、今有一球面腔， $R_1=1.5\text{m}$ ， $R_2=-1\text{m}$ ， $L=80\text{cm}$ 。试证明该腔为稳定腔；求出它的等价共焦腔的参数；在图上画出等价共焦腔的具体位置。对于该腔，以下说法正确的是：

g 参数、等价共焦腔的具体位置（单位 m）和此球面腔（ M_1 、 M_2 ）的位置（单位 m）分别为：

- A: $g_1=0.467$ ， $g_2=0.2$ ；(-1.3, -0.5)；(-0.18, 0.62)
 B: $g_1=0.467$ ， $g_2=1.8$ ；(-1.3, -0.5)；(-0.5, -0.5)
 C: $g_1=-0.875$ ， $g_2=-0.25$ ；(-0.5, 0.5)；(-1.3, -0.5)
 D: $g_1=0.467$ ， $g_2=1.8$ ；(-0.5, 0.5)；(-1.3, -0.5)
 E: $g_1=0.467$ ， $g_2=0.2$ ；(-0.18, 0.62)；(-0.5, -0.5)

20、方形镜对称共焦腔模式积分方程的精确解析解是

- A: 超椭球函数 B: 长椭球函数 C: 高斯函数 D: 指数函数

21、当腔的菲涅耳数趋于无穷时，圆形镜对称共焦腔的自再现模由什么函数描述？

- A: 拉盖尔-高斯函数 B: 厄米特-高斯函数 C: 指数函数

22、是谁首先对平行平面腔进行了计算机模拟计算？

- A: 博伊德和戈登 B: 福克斯和厉鼎毅 C: 爱因斯坦

23、方形镜对称共焦腔模的强度花样中，右图是：



- A: TEM₁₁ B: TEM₀₁ C: TEM₁₀ D: TEM₂₀

24、圆形镜对称共焦腔模的强度花样中，右图是：



- A: TEM₁₁ B: TEM₀₁ C: TEM₂₀ D: TEM₀₀

25、圆形镜对称共焦腔模的强度花样中，右图是：



- A: TEM₁₁ B: TEM₀₁ C: TEM₂₀ D: TEM₀₂

二、简答题：

- 1、能画出圆形镜、方形镜几个横模的光斑花样吗？
- 2、如何计算对称共焦腔中基模高斯光束的主要参量：腰斑的大小、腰斑的位置、镜面上光斑的大小、任意位置处光斑的大小、等相位面曲率半径、光束的远场发散角、模体积？
- 3、什么是一般稳定球面腔与对称共焦腔的等价性？
- 4、如何找到一般稳定球面腔的等价对称共焦腔？求等价对称共焦腔时，根据公式求出了 z_1 和 z_2 两个位置坐标，这两个位置坐标反映了什么，和等价的对称共焦腔有什么关系？
- 5、对一般稳定谐振腔，如何计算其基模高斯光束的主要参量：腰斑的大小、腰斑的位置、镜面上光斑的大小、任意位置处光斑的大小、等相位面曲率半径、光束的远场发散角、模体积？
- 6、什么是腔的菲涅耳数？它与腔的损耗有什么关系？
- 7、横模选择原理是什么？有哪些横模选择方法？

三、计算题

- 1、试求出方形镜共焦腔面上的 TEM_{30} 模的节线位置，这些节线是等距分布的吗？
- 2、求圆形镜共焦腔 TEM_{20} 和 TEM_{02} 模在镜面上光斑的节线位置。
- 3、今有一球面腔， $R_1=1.5m$ ， $R_2=-1m$ ， $L=80cm$ 。试证明该腔为稳定腔；求出它的等价共焦腔的参数；在图上画出等价共焦腔的具体位置。
- 4、某二氧化碳激光器采用平—凹腔， $L=50cm$ ， $R=2m$ ， $2a=1cm$ ， $\lambda=10.6\mu m$ 。试计算 ω_{s1} 、 ω_{s2} 、 ω_0 、 θ_0 、 δ^1_{00} 和 δ^2_{00} 各为多少。
- 5、今有一平面镜和一 $R=1m$ 的凹面镜，问：应如何构成一平—凹稳定腔以获得最小的基模远场角；画出光束发散角与腔长 L 的关系曲线。
- 6、推导出平—凹稳定腔基模在镜面上光斑大小的表达式，做出：(1)当 $R=100cm$ 时， ω_{s1} 、 ω_{s2} 随 L 而变化的曲线；(2)当 $L=100cm$ 时， ω_{s1} 、 ω_{s2} 随 R 而变化的曲线。