

## 《引力透镜的应用》学习任务单

班级：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_

### 一、学习目标

1. 知道引力透镜的四大科学应用。
2. 理解引力透镜如何探测暗物质、测量星系团质量。
3. 了解哈勃常数、暗能量的相关知识。
4. 学会参与公众科学项目“引力透镜搜寻”。

### 二、课前预习

1. 引力透镜可以帮助我们探测宇宙中不发光的物质：\_\_\_\_\_。
2. 强引力透镜主要研究星系团\_\_\_\_\_部分的物质分布。
3. 弱引力透镜主要研究星系团\_\_\_\_\_及暗晕的物质分布。
4. 宇宙中普通物质只占约\_\_\_\_\_%。

### 三、课堂探究任务

#### 任务 1：引力透镜的核心应用

##### 1. 探测暗物质

观测质量 \_\_\_\_\_ 发光物质总质量（填“>”“=”“<”）

证明：星系团内必定存在 \_\_\_\_\_。

关键证据：引力透镜形成的密集小光弧直接显示 \_\_\_\_\_ 分布。

##### 2. 测量星系团质量

通过分析星系图像的 \_\_\_\_\_ 与径向距离，计算质量。

可以绘制出星系团的 \_\_\_\_\_ 分布图。

### 3. 测定宇宙学参数

利用引力透镜双像的 \_\_\_\_\_ 计算哈勃常数。

典型例子：QSO 0957+561 双像时间延迟约 \_\_\_\_\_ 天。

### 4. 研究类星体与遥远星系

引力透镜相当于 “\_\_\_\_\_”，放大并照亮遥远天体。

通过亮度起伏可以估计 \_\_\_\_\_ 的大小。

## 任务 2：暗物质与暗能量

1. 暗物质：不发光、不反光，但有 \_\_\_\_\_，能弯曲时空。

2. 暗能量：推动宇宙 \_\_\_\_\_ 膨胀。

3. 宇宙成分占比：

普通物质：约 \_\_\_\_\_%

暗物质：约 \_\_\_\_\_%

暗能量：约 \_\_\_\_\_%

## 任务 3：典型证据 —— 子弹星系团

1. 粉色区域：能发射 X 射线的 \_\_\_\_\_（普通物质）。

2. 蓝色区域：通过引力透镜测出的总质量分布，即 \_\_\_\_\_。

3. 结论：普通物质与质量中心分离，直接证明 \_\_\_\_\_ 存在。

## 任务 4：实践活动 —— 引力透镜搜寻

1. 项目名称：\_\_\_\_\_

2. 数据来源：\_\_\_\_\_ 巡天图像

3. 寻找目标：星系团中的 \_\_\_\_\_ 现象

4. 操作：键盘 → 标记 \_\_\_\_\_；↑ 标记 \_\_\_\_\_

#### 四、课堂小结

今天我学会了：

1. 引力透镜最强大的用途是探测 \_\_\_\_\_。
2. 引力透镜可以测量 \_\_\_\_\_、测定哈勃常数。
3. 宇宙由普通物质、暗物质、\_\_\_\_\_ 组成。
4. 我可以参与公众科学 \_\_\_\_\_ 项目。

#### 五、当堂检测

1. 引力透镜可用来直接探测（ ）  
A. 恒星 B. 黑洞 C. 暗物质 D. 行星
2. 弱引力透镜主要用于研究（ ）  
A. 星系团核心 B. 星系团外围与暗晕 C. 类星体 D. 超新星
3. 宇宙中占比最高的是（ ）  
A. 普通物质 B. 暗物质 C. 暗能量
4. 通过引力透镜双像的时间延迟可以计算（ ）  
A. 星系温度 B. 哈勃常数 C. 恒星质量 D. 星系年龄