

《引力透镜的分类》学习任务单

一、学习目标

1. 理解引力透镜效应的概念与本质。
2. 区分强、弱、微三种引力透镜的特点。
3. 识别典型现象：爱因斯坦环、爱因斯坦十字、多重像、光弧。
4. 了解引力透镜的科学价值与应用。

二、课前预习

1. 引力透镜是由大质量天体弯曲周围时空，使光线发生偏折。
2. 引力透镜的作用类似生活中的凸透镜。
3. 当光源、透镜天体、观测者三点一线时，会形成爱因斯坦环。

三、课堂探究任务

任务 1：概念与本质

1. 引力透镜效应：大质量天体使周围时空弯曲，导致后方天体的光线发生偏折，形成类似透镜的成像效果。
2. 本质：质量弯曲时空 + 光线沿弯曲时空传播。

任务 2：三种引力透镜对比

1. 强引力透镜：图像明显扭曲，出现爱因斯坦环、多重像、光弧。
2. 弱引力透镜：图像轻微形变、拉伸，无多重像。
3. 微引力透镜：只改变亮度，不改变形状。

任务 3：典型现象识别

1. 三点一线形成环状像：爱因斯坦环
2. 一个类星体成四个对称像：爱因斯坦十字

3. 星系被拉长形成亮弧线：光弧
4. 同一天体出现两个分离像：双重像 / 多重像

任务 4：科学价值（答案）

- 测量天体质量（ √ ）
- 探测暗物质（ √ ）
- 研究宇宙结构（ √ ）
- 验证广义相对论（ √ ）
- 放大遥远天体图像（ √ ）

四、课堂小结

1. 引力透镜是质量弯曲时空、光线偏折产生的光学现象。
2. 分为强、弱、微三种类型。
3. 可用于探测暗物质、测量质量、验证广义相对论。

五、当堂检测

1. 引力透镜效应由（ D ）产生。
A. 恒星 B. 星系 C. 星系团 D. 以上都可以
2. 强引力透镜不会出现的现象是（ C ）。
A. 爱因斯坦环 B. 多重像 C. 亮度短暂变化 D. 光弧
3. 只改变亮度不改变形状的是（ C ）。
A. 强引力透镜 B. 弱引力透镜 C. 微引力透镜
4. 弱引力透镜主要表现为（ B ）。
A. 光环 B. 图像轻微拉伸 C. 亮度剧烈变化
5. 引力透镜最主要的科学价值是（ B ）。

A. 美化图像 B. 探测暗物质 C. 改变天体颜色