자료 분석 문제

지침

1. 봉투 안에는 영어판과 모국어판 문제가 들어 있다.

2. 2개의 과제를 푸는 데 2.5시간이 주어진다.

3. 각 과제당 최대 25점을 받을 수 있다.

4. 책상 위에 주어진 펜과 도구만 사용할 수 있다.

5. 각 과제의 풀이는 답안지에 작성해야 하며, 각 문제는 새 페이지에서 시작한다. 답안지만 채점된다.

6. 추가 계산에는 빈 종이를 사용할 수 있다. 이 작업지는 채점되지 않는다.

7. 각 페이지 상단에 수험번호와 과제 번호를 적어야 한다.

8. 풀이가 한 페이지를 넘으면 각 과제별로 페이지 번호를 매기시오.

9. 최종 답에는 상자를 그려 표시하시오.

10. 수치 결과는 적절한 유효숫자와 단위를 갖춰 제시해야 한다.

11. SI 단위 또는 천문학에서 흔히 쓰는 단위를 사용해야 한다. 단위가 빠지거나 유효숫자가 부적절하면 감점된다.

12. 시험이 끝나면 모든 종이를 봉투에 넣어 책상 위에 두시오.

13. 풀이에는 각 단계와 중간 결과를 적으시오.

14. 1번과 2번 과제의 그래프는 모눈종이(plotting paper)에 작성하시오.

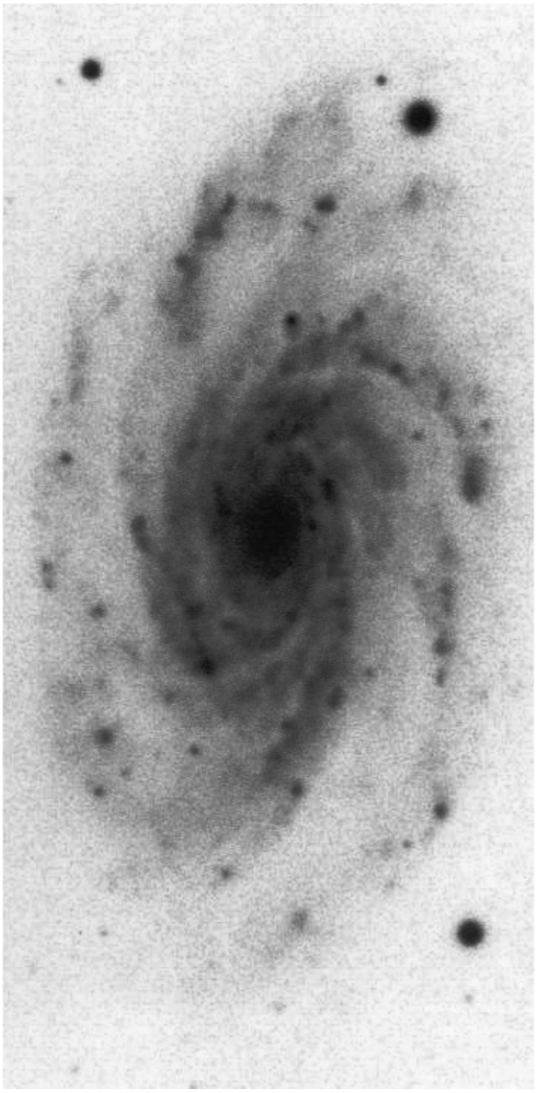
2. 은하의 질량 재기

첨부된 이미지는 거리 40 Mpc에 있는 나선은하 NGC 7083의 사진과 그 스펙트럼의 일부를 보여준다. 분광기의 슬릿(slit)은 은하 이미지의 장축에 맞춰 정렬되었다. 스펙트럼의 x축은 파장을, y축은 방출 영역이 은하 중심으로부터 떨어진 각거리를 나타내며, 1 pixel = 0.82 arcsec이다. 두 개의 밝은 방출선이 보이며, 그 정지파장(rest wavelength)은 λ_1 = 6564 Å, λ_2 = 6584 Å이다.

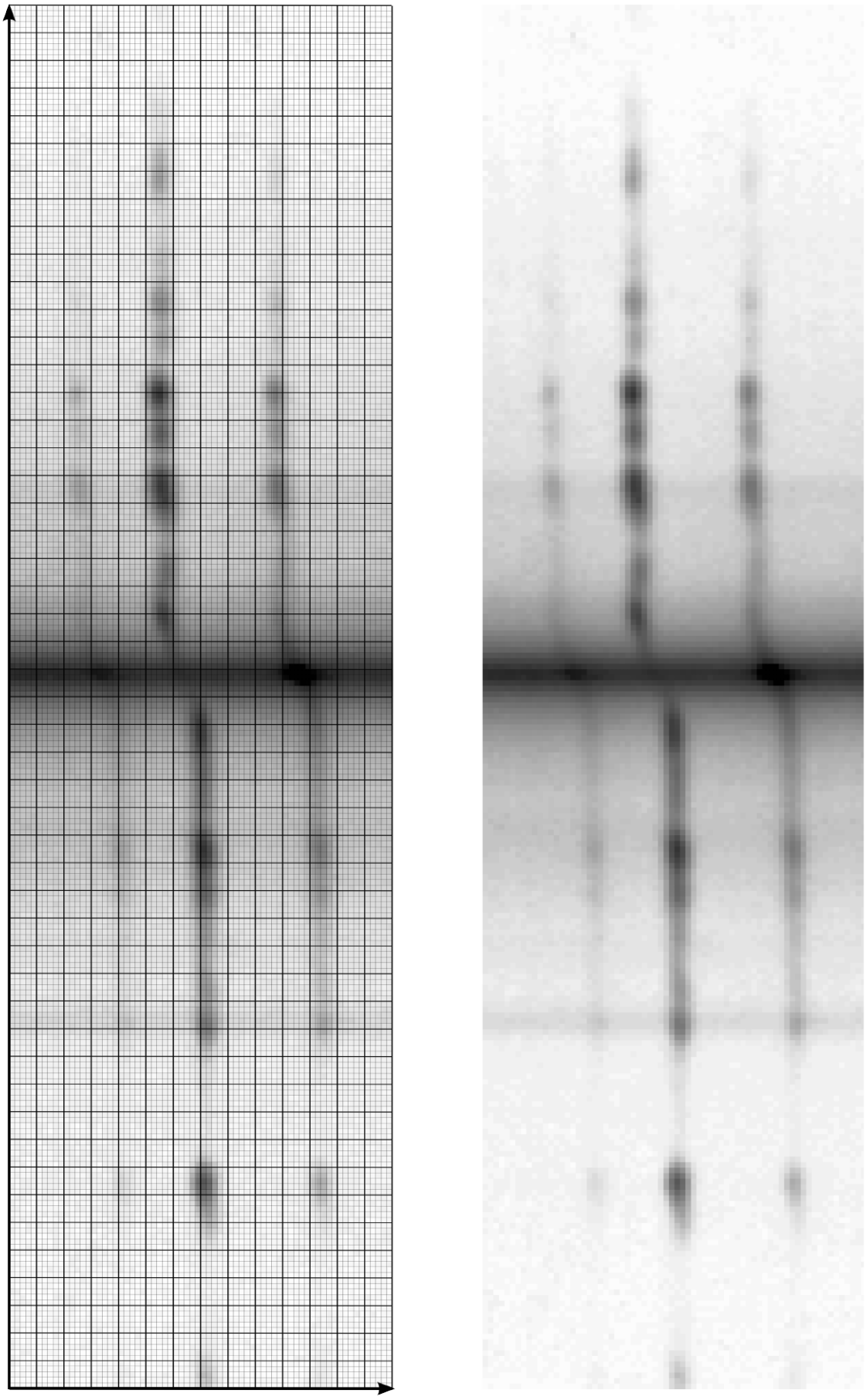
스펙트럼을 이용하여 은하의 회전곡선(rotation curve)을 그리고 중심 팽대부(central bulge)의 질량을 추정하시오.

가정: 중심 팽대부는 구형이다.

은하 사진은 올바른 비율을 갖는다.



NGC 7083



NGC 7083의 스펙트럼. 격자는 pixel을 나타낸다.