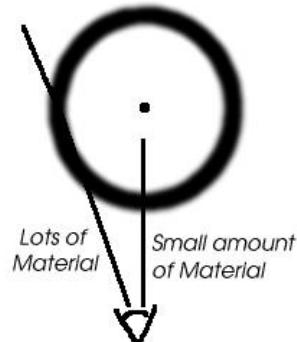


## Наблюдательная часть

1. Вам представлена «немая» карта ① звездного неба и 9 снимков известных объектов ночного неба. Положения этих объектов на небе отмечены цифрами от 1 до 9. Соотнесите данные фотографии с их положениями на небе (например, «1 – б», «2 – ф» и т.д.).

### Анализ данных

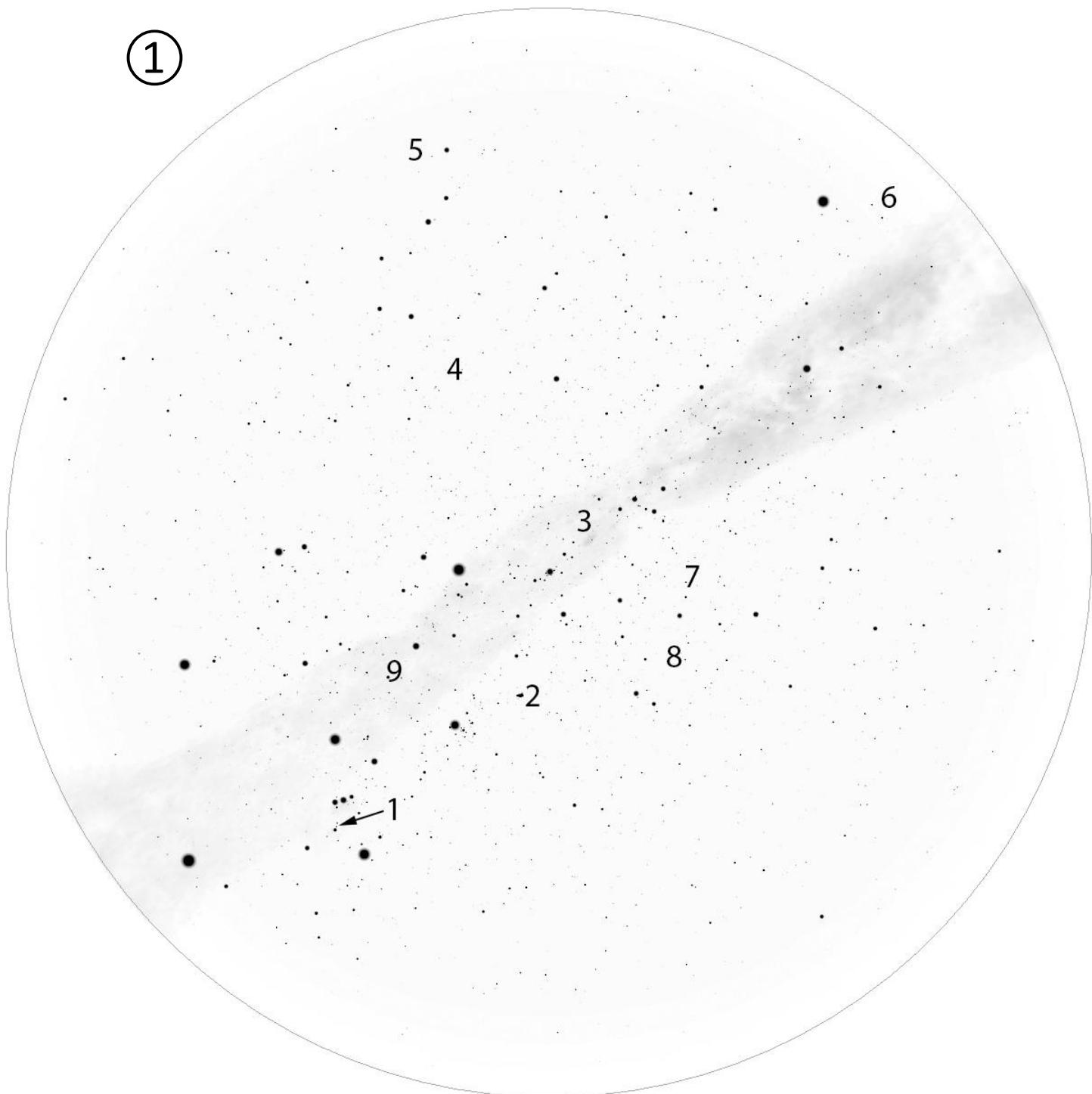
2. Перед Вами кадр ② из видеоролика, снятого Марком Джи, во время восхода полной Луны. Известно, что видео снималось через телескоп на цифровую камеру с матрицей размером 24x36 мм, а сам кадр приведен без обрезки по краям. В расчетах лунную орбиту принимайте круговой.
- Исходя из того, что средний рост человека составляет около 170 см, оцените расстояние до людей на горе.
  - Определите фокусное расстояние телескопа, через который велась съемка.
  - В каком полушарии было сделано фото?
3. Рассмотрите снимок ③ известной туманности. Полагайте, что оболочка туманности представляет собой расширяющуюся сферу газа (см. рис. справа).
- К какому типу туманностей относится данный объект? Какое собственное имя он носит, какой номер имеет по одному из каталогов, в каком созвездии находится?
  - Зная, что размер снимка –  $1.8' \times 1.8'$ , а расстояние до туманности – 700 пк, определите ее внутренний и внешний радиусы. Поскольку туманность не совсем сферическая, значения радиусов берите средние.
  - Считая, что внешний край оболочки расширяется с постоянной скоростью 20 км/с, рассчитайте возраст туманности.
  - Используя модель, согласно которой изучаемая туманность представляет собой шаровой слой (см. рис. справа) и зная, что средняя плотность ее вещества равна  $1.7 \cdot 10^{-19} \text{ кг}/\text{м}^3$ , определите ее массу в масшах Солнца.
  - Подобных туманностей в нашей Галактике около 700. Считая, что полученное нами значение возраста туманности с точностью до порядка равно времени ее существования, определите, сколько по массе вещества выбрасывается в межзвездную среду ежегодно благодаря формированию таких туманностей. Может ли их образование быть главным стимулятором процесса звездообразования?

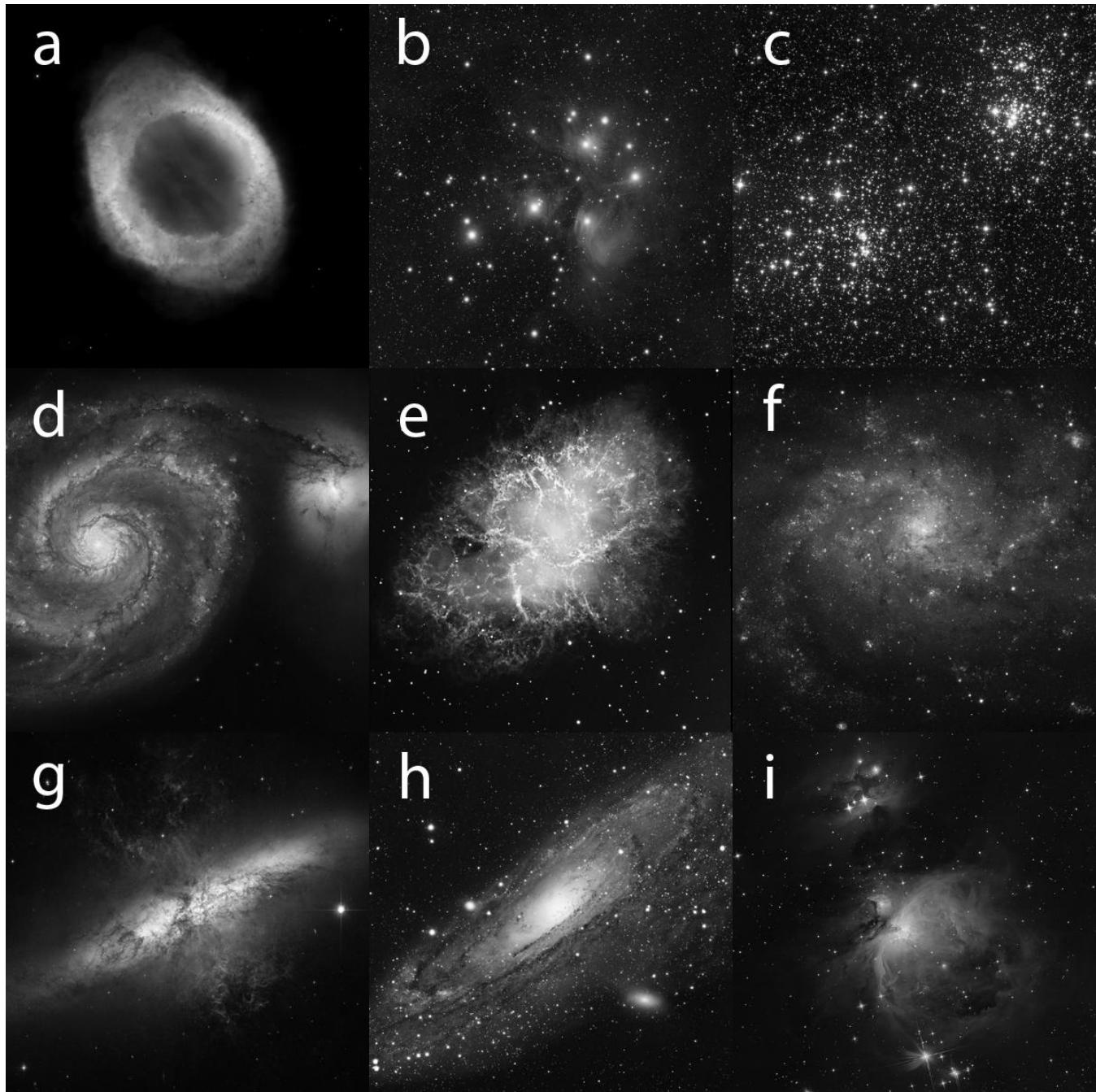


### Справочные данные

Радиус Луны	1738 км
Радиус лунной орбиты	384 400 км
Масса Солнца	$1.99 \cdot 10^{30}$ кг
1 парsec	$1 \text{ пк} = 3.09 \cdot 10^{16} \text{ м}$

1





②



③

