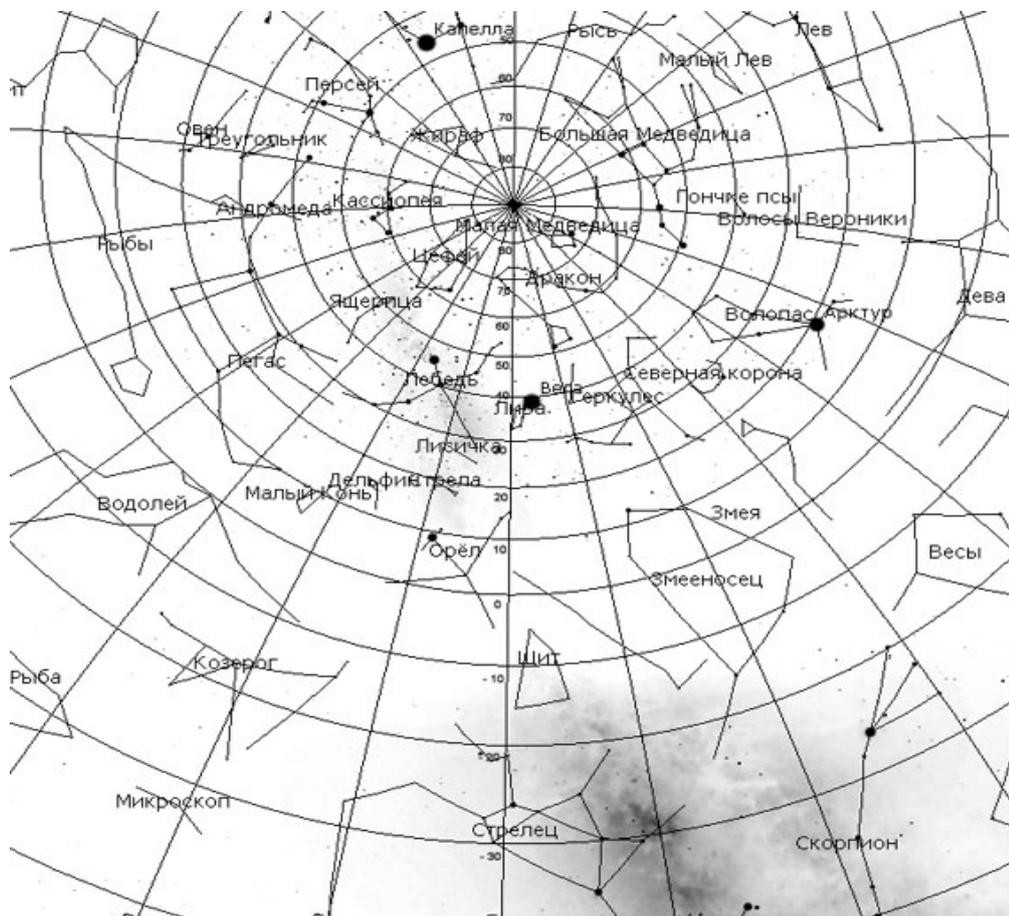


## 9 класс

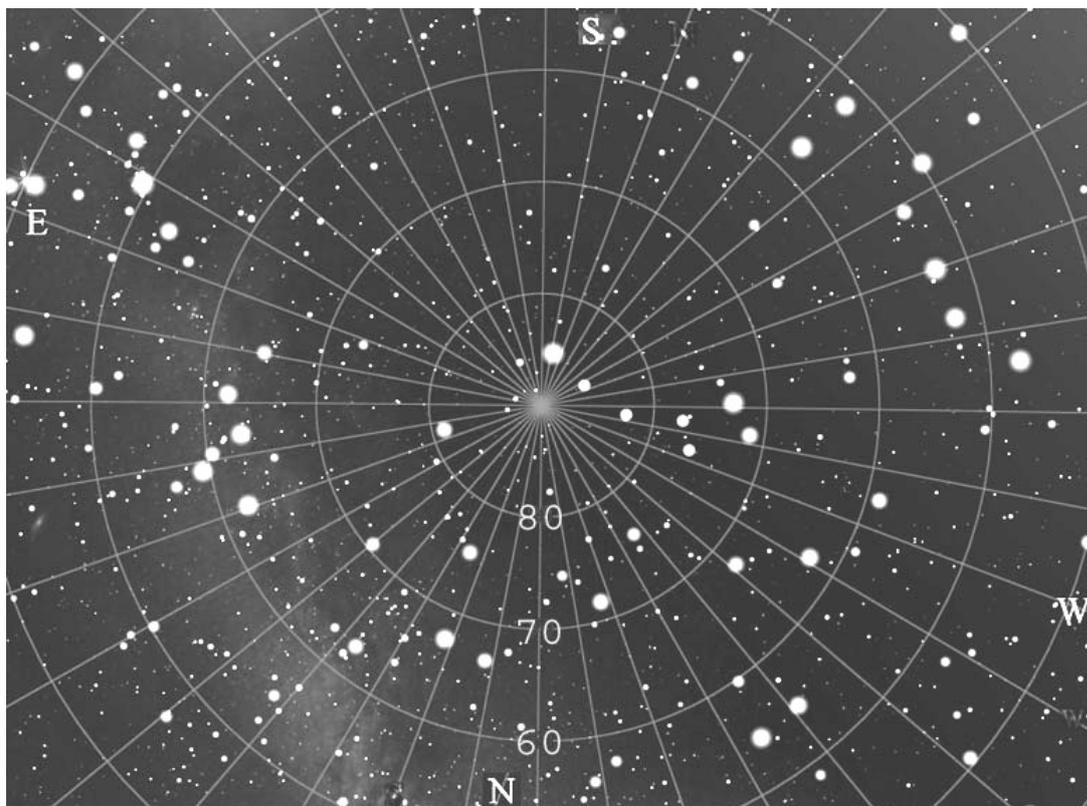
**1. Условие.** Полярная звезда не находится точно в точке северного полюса мира, а отстоит от него примерно на  $1^\circ$ , совершая небольшие круги вокруг истинного полюса. Штурман полярной экспедиции определял свое местоположение по измерениям высоты Полярной звезды. Какую ошибку в расстоянии он мог допустить? К югу или к северу будет совершена ошибка? В каком случае величина ошибки будет минимальной?

**2. Условие.** В результате изменения положения оси вращения Земли в пространстве (прецессия оси) полюс мира на небесной сфере смещается, и через 12000 лет место Полярной звезды займет самая яркая звезда северного полушария Вега ( $\alpha$  Лиры) – см. рисунок. Определи по звездной карте, какие из перечисленных созвездий будут в это время незаходящими на широте Ростова-на-Дону (широта  $\varphi = 47^\circ 13'$ ): Б. Медведица, Водолей, Орел, Лебедь, Козерог, Кассиопея, Волопас, Геркулес, Весы, Стрелец.



Фрагмент карты звездного неба

**3. Условие.** Полярные исследователи высадились на полюсе Земли. Полярная звезда была точно в зените. Но после 20 дней затяжного ненастья увидели небо как на рисунке. Штурман наложил сетку горизонтальных координат и увидел, что Полярная звезда сместилась в сторону от зенита. Найди знакомые созвездия Большой и Малой Медведиц, Кассиопеи, соедини главные звезды линиями. Объясни, почему сместилась Полярная звезда. Проведи исследование и вычисли, с какой скоростью и в каком направлении дрейфовала льдина, на которой они высадились.



Вид полярной области неба

**4. Условие.** Находясь на Земле, мы наблюдаем лунные и солнечные затмения. А сможем ли мы, находясь на Луне, наблюдать солнечные и земные затмения? Поясни рисунком.

**5. Условие.** Средний столб в туманности "столбы творения", сфотографированный космическим телескопом ими Хаббла, имеет в высоту около 1 пк и ширину около 0.15 пк, концентрация газа составляет  $n \approx 10 \text{ ат/см}^3$ . Принимая форму столба цилиндрической, оцените массу газа в нем, полагая,

что он состоит из водорода. Сколько звезд с массами, сравнимыми с солнечной, могут в нем образоваться?



Туманность столпы творения

**6. Условие.** Как изменится климат на Земле, если Солнце заменить белым карликом с температурой 20000 К, но с радиусом в десять раз меньше солнечного?