

**XXX РОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО АСТРОНОМИИ 2021-2022**  
**КАЛУЖСКАЯ ОБЛАСТЬ МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП**  
**11 КЛАСС**

**1. «Подвижная карта звёздного неба»** По подвижной карте звёздного неба определите момент времени (по времени, указанному на накладном круге карты), когда звезда Регул будет находиться в верхней кульминации для жителей Калуги 5 декабря 2021 года. Обязательно поясните, как Вы смогли это определить с помощью подвижной карты.

**2. «Экстремалы».** Группа спортсменов-экстремалов совершала путешествия по монгольским степям. Одним из условий было отсутствие связи с внешним миром (и с интернетом). За десять дней путешествия спортсмены обнаружили, что высота Полярной звезды над горизонтом уменьшилась приблизительно на  $3^\circ$ , а Солнце в верхней кульминации оказалось приблизительно на 30 минут позже, чем в день старта. Определите приблизительно модуль перемещения спортсменов и направление их перемещения, в том числе, угол между направлением перемещения и меридианом, если широта места старта равнялась  $47^\circ$ . Считать, что радиус Земли равен 6400 км, скорость света 300 тыс км/с,  $\pi=3$ , парсек=206255 а.е., 1 а.е.=150 млн км,  $\sqrt{2} = 1,4$ ,  $\sqrt{3} = 1,7$

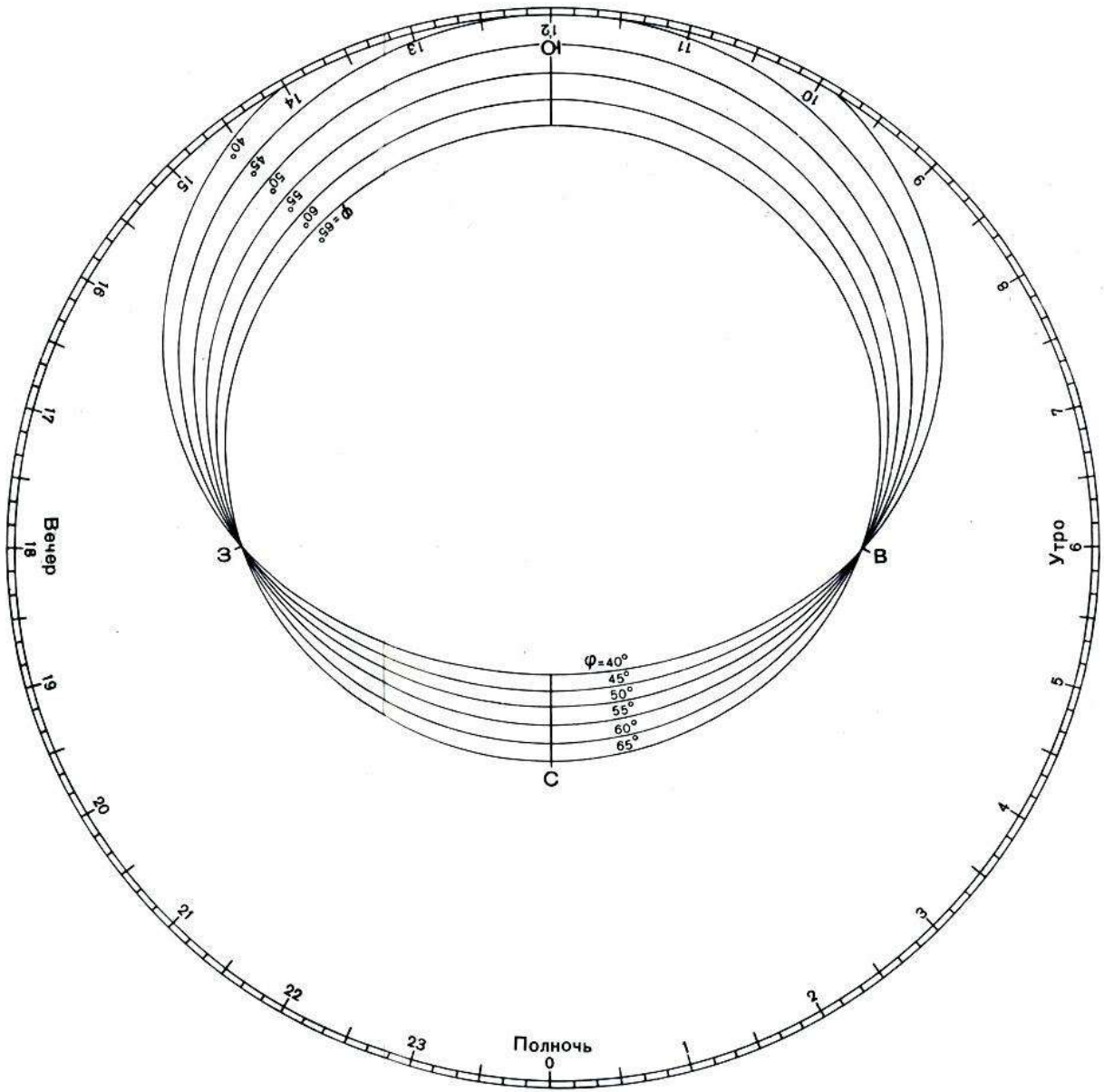
**3. «Квадратура».** Определите параллакс Марса, когда он находится в восточной квадратуре. Считать, что радиус орбиты Марса равен 1,52 а.е., параллакс Солнца равен  $8,8''$ . При пояснении решения сделайте рисунок с расположением планет и Солнца, а также рисунок с изображением параллактического угла.

**4. «Комета».** Комета, подлетела к Солнцу на минимальное расстояние, равное 0,4 а.е., т.е. радиусу орбиты Меркурия. При этом скорость кометы оказалась равна 66 км/с. Учитывая, что орбитальная скорость Меркурия равна 48 км/с, найдите афелийное расстояние кометы и её скорость в афелии. При расчётах можно считать, что масса Солнца равна  $2 \cdot 10^{30}$  кг, гравитационная постоянная равна  $G = 6,7 \cdot 10^{-11} (\text{Н} \cdot \frac{\text{м}^2}{\text{кг}^2})$ , остальные сведения можно взять в условиях предыдущих задач или обойтись этих данных.

**5. «Вспышка».** Астрономы обнаружили, что видимая звёздная величина одной из звёзд уменьшилась на  $\Delta m = 10^m$ . Во сколько раз изменилась её светимость?

**6. «Ранжирование».** Полярная, Сириус, Проксима, Вега. Расположите названия в последовательность от самой яркой звезды на звёздном небе до самой тусклой.

# НАКЛАДНОЙ КРУГ К КАРТЕ ЗВЕЗДНОГО НЕБА



Накладной круг следует обрезать по контуру и внутри вырезать «окружность» по линии, соответствующей 55°. Подвижная карта и накладной круг прилагаются (см. далее).

### ПОДВИЖНАЯ КАРТА ЗВЕЗДНОГО НЕБА

