

# Решения заданий практического тура

25 марта 2015 года

## Отсутствующие звезды и созвездия

На карте отсутствуют:

- Большая Медведица (звезды ковша)
- Пояс Ориона
- Альфа Центавра
- Антарес
- Арктур

## Лунное затмение

(a) Измеряем линейные размеры Луны и тени с учетом масштаба (меньшая сторона = 24 мм):

$$d_M = 7.8 \text{ мм}, \quad d_{Sh} = 24 \text{ мм}.$$

Фокусное расстояние:

$$f = \frac{d_M}{2 \tan(\alpha_M/2)} = 890 \text{ мм}.$$

(b)

$$\frac{d_{Sh}}{2f} = \tan(\alpha_{Sh}/2) \Rightarrow \alpha_{Sh} = 1.5^\circ.$$

(c)

$$\tau = \frac{\alpha_{Sh} - \alpha_M}{360^\circ} \times P = \frac{1 \times 29.5 \times 24 \text{ ч}}{360} = 2.0 \text{ ч}.$$



## Самые яркие звезды на небе

Десятью наиболее яркими звездами (за исключением Солнца) являются (в алфавитном порядке): Арктур, Ахернар, Бетельгейзе, Вега, Канопус, Капелла, Процион, Ригель, Сириус, Толиман.

- Расположите их в порядке убывания яркости.
- Приведите их обозначения по каталогу Байера.
- Какие из этих звезд наблюдаются, а какие нет с территории Беларуси?
- Какие из этих звезд наблюдаются, а какие нет в Семаранге (Индонезия,  $7^{\circ}S$ )?

Ответ:

а) Сириус  $m = -1,46$ , Канопус  $m = -0,72$ , Толиман  $m = -0,27$ , Арктур  $m = -0,05$ , Вега  $m = 0,03$ , Капелла  $m = 0,08$ , Ригель  $m = 0,12$ , Процион  $m = 0,38$ , Ахернар  $m = 0,46$ , Бетельгейзе  $m = 0,50$ .

б) Арктур -  $\alpha$  Волопаса, Ахернар -  $\alpha$  Эридана, Бетельгейзе -  $\alpha$  Ориона, Вега -  $\alpha$  Лиры, Канопус -  $\alpha$  Килы, Капелла -  $\alpha$  Возничего, Процион -  $\alpha$  Малого Пса, Ригель -  $\beta$  Ориона, Сириус -  $\alpha$  Большого Пса, Толиман -  $\alpha$  Центавра.

в) Наблюдаются те, у которых склонение  $\delta > -38^{\circ}52'$ , следовательно:

Сириус  $\delta = -16^{\circ}44'$  - наблюдается,

Канопус  $\delta = -52^{\circ}42'$  - не наблюдается,

Толиман  $\delta = -60^{\circ}54'$  - не наблюдается,

Арктур  $\delta = 19^{\circ}07'$  - наблюдается,

Вега  $\delta = 38^{\circ}48'$  - наблюдается,

Капелла  $\delta = 46^{\circ}01'$  - наблюдается,

Ригель  $\delta = -8^{\circ}11'$  - наблюдается,

Процион  $\delta = 5^{\circ}11'$  - наблюдается,

Ахернар  $\delta = -57^{\circ}09'$  - не наблюдается,

Бетельгейзе  $\delta = 7^{\circ}24'$  - наблюдается.

д) Все.

## Солнечные часы

В центре Могилева  $\varphi = 53^{\circ}54'$ ,  $\lambda = 30^{\circ}19'$  расположена статуя звездочета. Труба его телескопа, конец которой находится на высоте  $H = 7\text{ м}$  над площадью, играет роль стержня солнечных часов. (Часы «работают», если высота Солнца больше  $10^{\circ}$ ). Для дня проведения практического тура  $\alpha_c = 0^{\text{h}}16^{\text{m}}$ ,  $\delta_c = 1^{\circ}45'$  средствами Excel в системе координат  $O$  – точка под трубы телескопа, оси  $OX$  и  $OY$  совпадают с положительным направлением отсчета географических широты и долготы соответственно.

- Постройте кривую, которую описывает тень от конца трубы телескопа.
- Что Вы можете сказать о форме полученной кривой.
- Чему равна длина кривой.
- С какой скоростью движется тень от конца трубы телескопа в истинный полдень?

Ответ:

а) Кривая построена средствами Excel. б) Форма кривой «гипербола».

в) Длина кривой конца тени при высоте Солнца большей, чем  $10^{\circ}$  -  $77,6\text{ м}$ .

д) скорость тени в истинный полдень:  $v = 0,0030 \frac{\text{км}}{\text{ч}} = 0,00083 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ .

## **Объекты, видимые невооруженным глазом**

В таблице 3 приведены значения экваториальных координат пяти небесных тел, видимых невооруженным глазом, для полночи по всемирному времени в 2015 году.

- a) Назовите эти тела.
- b) Определите промежутки времени, в течение которых видимое движение каждого из этих тел в 2015 году попятное.
- c) В какие дни 2015 года прямое восхождение этих небесных тел растет быстрее всего?
- d) В каких частях небесной сферы находятся данные тела в истинную полночь сегодня в Могилеве?

### Ответ:

- a) I – Солнце, II – Венера, III – Марс, IV – Юпитер, V – Сатурн.
- b) Солнце – попятного движения не бывает никогда,  
Венера – попятное движение с 24.07.2015 по 5.09.2015,  
Марс – попятного движения в 2015 году нет,  
Юпитер – попятное движение с 1.01.2015 по 9.04.2015,  
Сатурн – попятное движение с 15.03.2015 по 4.08.2015.
- c) Солнце – 26.12.2015;  
Венера – 2.01.2015;  
Марс – 2.01.2015;  
Юпитер – 8.08.2015-5.09.2015;  
Сатурн – 16.11.2015-16.12.2015.
- d) Солнце – нижняя кульминация;  
Венера – ниже плоскости математического горизонта;  
Марс – ниже плоскости математического горизонта;  
Юпитер – юго-западная часть;  
Сатурн – юго-восточная часть.