

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.

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

Ответ:

a) 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 $m = 0,50$.

b) Арктур - α Волопаса, Ахернар - α Эридана, Бетельгейзе - α Ориона, Вега - α Лиры, Канопус - α Килия, Капелла - α Возничего, Процион - α Малого Пса, Ригель - β Ориона, Сириус - α Большого Пса, Толиман - α Центавра.

c) 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.

- d) 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°). Для дня проведения практического тура $\alpha_c = 0^h16^m$, $\delta_c = 1^{\circ}45'$ средствами Excel в системе координат O – точка под трубы телескопа, оси OX и OY совпадают с положительным направлением отсчета географических широты и долготы соответственно.

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

Ответ:

- a) Кривая построена средствами Excel. b) Форма кривой «гипербола».
- c) Длина кривой конца тени при высоте Солнца большей, чем 10° - $77,6\text{ м}$.
- d) скорость тени в истинный полдень: $v = 0,0030 \frac{km}{\text{ч}} = 0,00083 \frac{m}{s}$.

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.