

Задача №1

Наблюдение 21-го сентября, в день осеннего равноденствия  $\delta \approx 0^\circ$  и оно в Весех  $\approx$  Луна или в Скорпиусе, или в Близнецах, т.к.  $\Phi \approx 0,5$  по условию. В такой конфигурации достигается максимально возможное сплюснение Луны ( $\delta \approx \varepsilon + i \approx 28,6^\circ$ )  $\approx h_{\max} \approx 90 - |\varphi - \delta| \approx 68,6^\circ$ . Наблюдение происходит в 19<sup>h</sup> по московскому времени ( $T_n - T_m \approx 1^h$ ) — ~~до~~ ~~после~~ ~~после~~ захода Солнца и выше будет кульминировать Старолеющая Луна и она должна находиться в Близнецах.

Ответ: Близнецы,  $\approx 68,6^\circ$

Задача №2

От момента прохождения объектом перигелия до прохождения афелия (и наоборот) проходит половина периода  $\approx T_k \approx 2 \cdot (2023 - 1986) \approx 4$  года. Можно записать 3й закон Кеплера, но т.к. комета вращается вокруг Солнца, то верно:  $T_k^2 \approx a^3$   $\approx a \approx 17$  а.е. Можно оценить эксцентриситет ее орбиты, зная, что в перигелии она проходит близко к Земле и  $q_{\min} \approx 1,5$  а.е.  $\approx a(1-e) \approx q_{\min} \approx 0,9$ . Ее средняя скорость  $V_a \approx \sqrt{\frac{GM_\odot}{a}}$  или  $\frac{V_a^2}{V_3^2} = \frac{a_\oplus}{a_k}$   $\approx V_a \approx 4$  км/с. За год она не уйдет далеко от афелия и  $V_a \approx V_a \cdot \sqrt{\frac{1-e}{1+e}} \approx 4 \cdot 0,23 \approx 1,6$  км/с

Ответ: скорость кометы сейчас  $\approx 1,6$  км/с



## Задача №3

С момента выхода новости по средневековым данным прошло  $\approx 61$  год. Год на Сатурне длится около 30 лет (земных) и за это время планета успеет совершить 2 полных оборота вокруг Солнца, но вершины сетки перейдут из одного созвездия в другое не достигнув тем более, что Весы и Водолее это не соседние созвездия с прав персеид.

Ответ: Персеид, Сатурн не мог находиться в Весы.

## Задача №4

Для зрения, предположим, что Солнце над горизонтом по высоте  $\approx 12^\circ$ . По условию в окрестности новолуния Луна находится яркая и по мере роста фазы, растёт и яркость и Луна уже "неприводна". За синодический месяц ( $29,5^d$ )  $23,5$  дней она спускается яркая. Также по мере роста фазы увеличивается и яркость, поэтому Луна преводит над горизонтом после захода Солнца. Тогда фазы две "предельные" точки. Новолуние - когда яркость, пригодное для существования  $\approx 12^\circ$  и полнолуние, когда в подли моменты яркости существования "остаточной" над Солнце, под Луна. За синодический месяц яркость пригодное для существования вазерроз  $\rightarrow \approx 4^d$  (последнее нахождение на улице). Ответ:  $\approx 4^d$  за полный синодический месяц.

Задача №5

Возьмем размер пятна на Солнце  $\frac{1}{5} R_{\odot} \approx 140$  тыс. км,  
тогда его угловой размер  $\rho_{\odot} \approx \frac{1/5 R_{\odot}}{a} \approx 2 \cdot 10^{-3}$  рад.

Найдем площадь одного пикселя  $S \approx \frac{36 \cdot 24}{30 \cdot 10^6} \approx 28,8$  мкм<sup>2</sup>.

т.е. размер 16-ти пикселей  $a \approx 29,6$  мкм (по стороне).

можно сделать следующее соотношение  $F \approx \frac{a}{\rho_{\odot}} \approx$   
 $\approx 4,5$  м, где  $a$  - минимальный размер.

Ответ: 4,5 м