

# Всероссийская олимпиада школьников по астрономии

2019/2020 учебный год

Муниципальный этап

10 класс

Задания

*Ответы должны быть подробными и снабжены пояснениями и рисунками*

*Каждая задача оценивается в 8 баллов*

*Время на выполнение задания 180 минут*

1. Приведите два следующих из наземных наблюдений, выполняемых невооруженным глазом или фотоаппаратом, аргумента в пользу того, что Земля имеет форму, близкую к сферической.

2. Укажите (в градусах и минутах дуги) широты тропиков и полярных кругов на Марсе. Обоснуйте свой ответ.

3. На рисунке представлена иллюстрация к сказке П.П. Ершова «Конёк-Горбунок»:

...Кто-то в поле стал ходить

И пшеницу шевелить.

Мужички такой печали

Отродясь не видали...

...Вдруг о полночь конь заржал...

Караульщик наш привстал,

Посмотрел под рукавицу

И увидел кобылицу.

Кобылица та была

Вся, как белый снег, бела,

В землю грива золотая,

В мелки кольца завитая.

Часть какого созвездия изобразил художник на рисунке?

Все ли верно, с т.з. астрономии, показано на рисунке, учтя контекст сказки и условия видимости этого созвездия в средних широтах?

4. Сегодня (11 ноября) состоится прохождение Меркурия по диску Солнца. Оно начнется в  $12^{\text{h}}35^{\text{m}}$  UT. На каких долготах на территории России этот момент может наблюдаться? Заход Солнца 11 ноября в  $16^{\text{h}}$  местного времени.

5. Земля совершает оборот вокруг центра Галактики за 250 млн. лет (этот промежуток времени называют "галактический год"). Определите массу Галактики, сосредоточенную внутри галактической орбиты Солнца.

6. Мы наблюдаем Нептун в телескоп с Земли. Нептун находится в противостоянии. Каков должен быть диаметр телескопа, чтобы получать в фокальной плоскости такое же количество

энергии (за секунду времени), как получил бы человек, находящийся на спутнике Урана и наблюдающий Нептун в противостоянии, на сетчатке глаза? Считать, что наблюдатель на спутнике Урана не использует оптику.

**Справочные данные:** Некоторые параметры больших планет Солнечной Системы

Планета	Большая полуось, а.е.	Сидерический период обращения вокруг оси, ср.солн.сут.	Наклон оси вращения к плоскости орбиты, °
Меркурий	0.387	58.6462	0.01
Венера	0.723	-243.0185 (вр-е обратное)	177.36
Земля	1.000	0.99726963	23.44
Марс	1.523	1.02595675	25.19
Юпитер	5.204	0.41354 (на экваторе)	3.13
Сатурн	9.584	0.44401 (на экваторе)	26.73
Уран	19.187	-0.71833 (на экваторе) (вр-е обратное)	97.77
Нептун	30.021	0.67125 (на экваторе)	28.32

Видимая звездная величина Солнца и Луны в полнолуние  $m(\text{Sun})=-26.7^m$ ,  $m(\text{Moon})=-12.7^m$

Масса Солнца  $2 \cdot 10^{30}$  кг, Земли  $6 \cdot 10^{24}$  кг,  $1 \text{ а.е.} = 1.496 \cdot 10^8$  км;  $1 \text{ пк} = 206265 \text{ а.е.}$ ;

Гравитационная постоянная  $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$ ; период прецессии земной оси 25500 лет;

Широта Казани –  $55^\circ 47'$ ; угловой размер Солнца -  $32'$ , радиус Солнца –  $6.96 \cdot 10^5$  км; угол рефракции в горизонте -  $35'$ , диаметр зрачка человека 6 мм.

Экваториальные координаты Сириуса  $\alpha = 06^h 43^m$  и  $\delta = -16^\circ 35'$ .