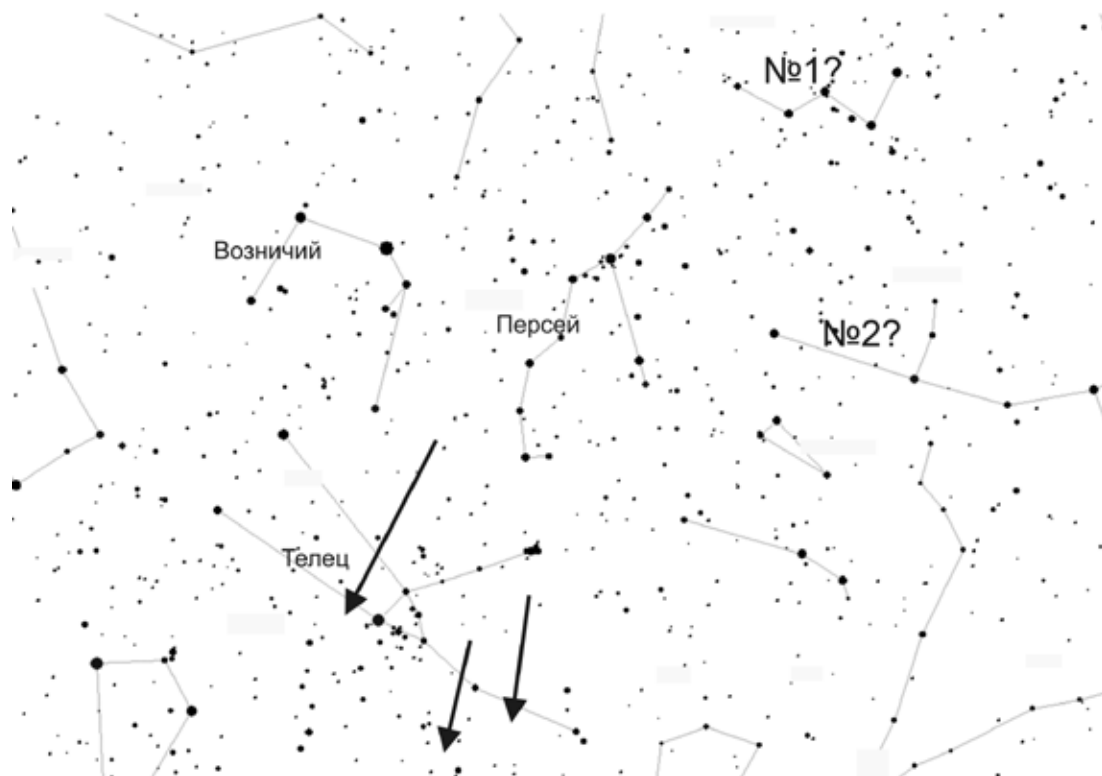




ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО АСТРОНОМИИ. 2019–2020 уч. г.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 6–7 КЛАССЫ

Задача 1

На рисунке приведён фрагмент карты звёздного неба с нанесёнными на неё следами трёх метеоров, наблюдавшихся 10 августа. Напишите название метеорного потока, к которому принадлежат эти метеоры. Опишите, как Вы это определили. Как называются созвездия, обозначенные знаками вопроса?



Задача 2

На каких широтах из приведённых ниже могут наблюдаться восходы Полярной звезды ($\alpha = 2^{\text{h}} 32^{\text{m}}$, $\delta = +89^{\circ} 16'$)? Влиянием атмосферы Земли пренебречь.

- 1) больше $89^{\circ} 16'$ с.ш.
- 2) меньше $89^{\circ} 16'$ с.ш.
- 3) $00^{\circ} 16'$ с.ш.
- 4) $0^{\circ} 00'$
- 5) $00^{\circ} 16'$ ю.ш.
- 6) $2^{\text{h}} 32^{\text{m}}$
- 7) ни на каких

Задача 3

Диаметр орбиты астероида равен 930 млн км. Считая форму орбиты круговой, найдите его расстояние от Солнца в астрономических единицах. Чему равны минимальное и максимальное расстояние от Земли до астероида? Нарисуйте рисунок, на котором отметьте все искомые расстояния. Вычисления приведите в решении.

Задача 4

Выберите из списка те созвездия, через которые проходит полоса Млечного пути: Лебедь, Малая Медведица, Большая Медведица, Орион, Кассиопея, Лев, Волопас, Стрелец.

Задача 5

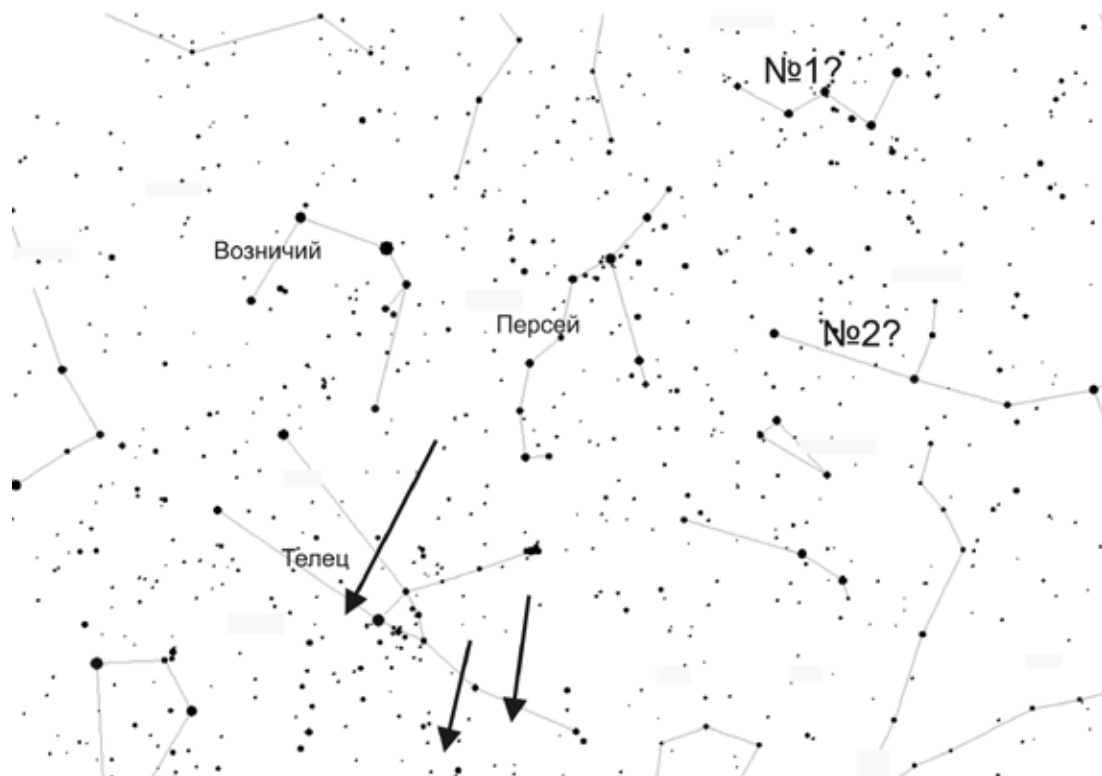
Угловые диаметры наиболее близких к нам красных сверхгигантов (линейный радиус сверхгиганта $R = 1000$ радиусов Солнца), у которых астрономы могут наблюдать изображения дисков звёзд, составляют примерно $\alpha = 0,05''$. Для того чтобы под таким углом увидеть монету номиналом 5 рублей (диаметр монеты $d = 25$ мм), её надо отнести от наблюдателя на расстояние примерно 100 км. Найдите расстояние L до сверхгиганта. Ответ выразите в километрах и парсеках. *Для справки:* радиус Солнца равен 696000 км.



ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО АСТРОНОМИИ. 2019–2020 уч. г.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 8–9 КЛАССЫ

Задача 1

На рисунке приведён фрагмент карты звёздного неба с нанесёнными на неё следами трёх метеоров, наблюдавшихся 10 августа. Напишите название метеорного потока, к которому принадлежат эти метеоры. Опишите, как Вы это определили. Как называются созвездия, обозначенные знаками вопроса?



Задача 2

На каких широтах из приведённых ниже могут наблюдаться восходы Полярной звезды ($\alpha = 2^{\text{h}} 32^{\text{m}}$, $\delta = +89^{\circ} 16'$)? Влиянием атмосферы Земли пренебречь.

- 1) больше $89^{\circ} 16'$ с.ш.
- 2) меньше $89^{\circ} 16'$ с.ш.
- 3) $00^{\circ} 16'$ с.ш.
- 4) $0^{\circ} 00'$
- 5) $00^{\circ} 16'$ ю.ш.
- 6) $2^{\text{h}} 32^{\text{m}}$
- 7) ни на каких

Задача 3

Диаметр орбиты астероида равен 1 млрд км. Считая форму орбиты круговой, найдите его расстояние от Солнца в астрономических единицах. Чему равно расстояние от Земли до астероида в квадратуре? Нарисуйте рисунок, на котором отметьте все искомые расстояния. Вычисления приведите в решении.

Задача 4

Находясь в Крымской астрофизической обсерватории (широта $44^{\circ} 44'$ с.ш., долгота $34^{\circ} 01'$ в.д.), астроном обратил внимание, что во время верхней кульминации Солнца длина тени некоторого предмета оказалась равна его высоте. В каком месяце это происходило? Ответ объясните.

Задача 5

Угловые диаметры наиболее близких к нам красных сверхгигантов, у которых астрономы могут наблюдать изображения дисков звёзд, составляют примерно $\alpha = 0,05''$. На какое расстояние l надо отнести от наблюдателя монету номиналом 5 рублей (радиус монеты $r = 12,5$ мм), чтобы видеть её под таким же углом? Ответ выразите в километрах. Считая радиус сверхгиганта равным $R = 1000$ радиусам Солнца, найдите расстояние L до него. Ответ выразите в парсеках.

Задача 6

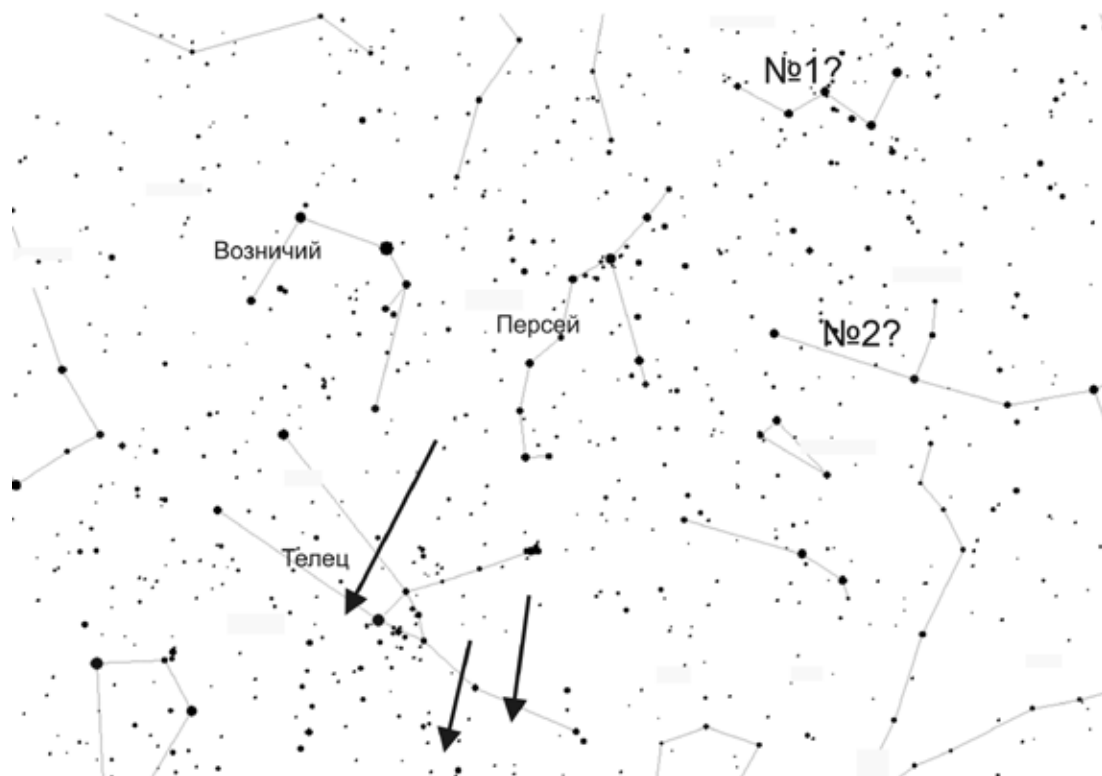
Эксцентриситетом планетной орбиты называют отношение расстояния от центра орбиты до Солнца к величине большой полуоси орбиты планеты. Сейчас эксцентриситет земной орбиты $e_0 = 0,0167$. Представим себе, что он увеличится в 2 раза. Найдите, во сколько раз будет меняться видимый угловой размер Солнца при годовом движении Земли по новой орбите. Ответ без решения не оценивается.



ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО АСТРОНОМИИ. 2019–2020 уч. г.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 10 КЛАСС

Задача 1

На рисунке приведён фрагмент карты звёздного неба с нанесёнными на неё следами трёх метеоров, наблюдавшихся 10 августа. Напишите название метеорного потока, к которому принадлежат эти метеоры. Опишите, как Вы это определили. Как называются созвездия, обозначенные знаками вопроса?



Задача 2

На каких широтах из приведённых ниже могут наблюдаться восходы Полярной звезды ($\alpha = 2^{\text{h}} 32^{\text{m}}$, $\delta = +89^{\circ} 16'$)? Влиянием атмосферы Земли пренебречь.

- 1) больше $89^{\circ} 16'$ с.ш.
- 2) меньше $89^{\circ} 16'$ с.ш.
- 3) $00^{\circ} 16'$ с.ш.
- 4) $0^{\circ} 00'$
- 5) $00^{\circ} 16'$ ю.ш.
- 6) $2^{\text{h}} 32^{\text{m}}$
- 7) ни на каких

Задача 3

Расставьте приведённые ниже группы звёзд в порядке уменьшения их численности в нашей Галактике.

- 1) белые карлики
- 2) жёлтые карлики (т.е. звёзды главной последовательности F-G классов)
- 3) голубые гиганты
- 4) красные карлики

Задача 4

Находясь в Крымской астрофизической обсерватории (широта $44^{\circ} 44'$ с.ш., долгота $34^{\circ} 01'$ в.д.), астроном обратил внимание, что во время верхней кульминации Солнца длина тени некоторого предмета оказалась равна его высоте. В каком месяце это происходило? Ответ объясните.

Задача 5

Вокруг звёзд с именами Альфа и Бета с массами $M_{\text{Альфа}} = 3M_{\text{Бета}}$ вращаются по две планеты (Альфа1 и Альфа2 вокруг звезды Альфа; Бета1 и Бета2 вокруг звезды Бета). Большие полуоси орбит этих планет $R_{\text{Альфа1}} = 2R_{\text{Альфа2}}$ и $R_{\text{Бета1}} = 2R_{\text{Бета2}}$. Во сколько раз отличаются отношения периодов обращения планет $P_{\text{Альфа1}}/P_{\text{Альфа2}}$ и $P_{\text{Бета1}}/P_{\text{Бета2}}$? Ответ обоснуйте.

Задача 6

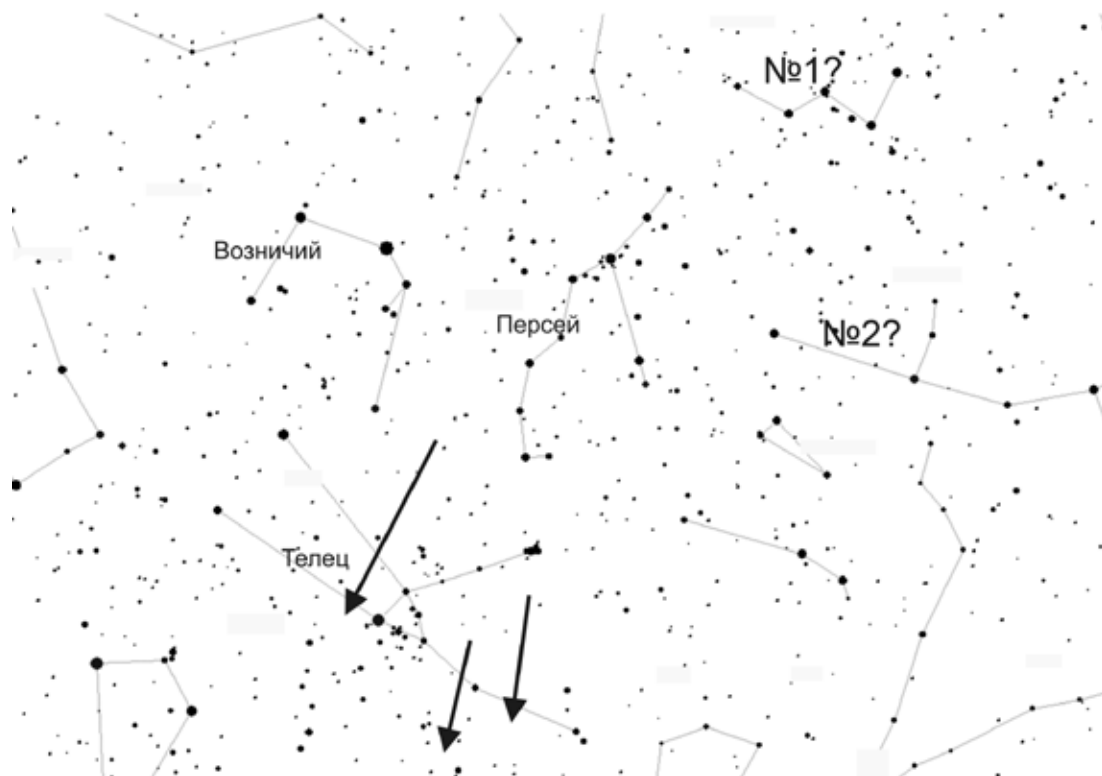
Эксцентриситетом планетной орбиты называют отношение расстояния от центра орбиты до Солнца к величине большой полуоси орбиты планеты. Сейчас эксцентриситет земной орбиты $e_0 = 0,0167$. Представим себе, что он увеличится в 2 раза. Найдите, во сколько раз будет меняться видимый угловой размер Солнца при годовом движении Земли по новой орбите. Ответ без решения не оценивается.



ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО АСТРОНОМИИ. 2019–2020 уч. г.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 11 КЛАСС

Задача 1

На рисунке приведён фрагмент карты звёздного неба с нанесёнными на неё следами трёх метеоров, наблюдавшихся 10 августа. Напишите название метеорного потока, к которому принадлежат эти метеоры. Опишите, как Вы это определили. Как называются созвездия, обозначенные знаками вопроса?



Задача 2

На каких широтах из приведённых ниже могут наблюдаться восходы Полярной звезды ($\alpha = 2^{\text{h}} 32^{\text{m}}$, $\delta = +89^{\circ} 16'$)? Влиянием атмосферы Земли пренебречь.

- 1) больше $89^{\circ} 16'$ с.ш.
- 2) меньше $89^{\circ} 16'$ с.ш.
- 3) $00^{\circ} 16'$ с.ш.
- 4) $0^{\circ} 00'$
- 5) $00^{\circ} 16'$ ю.ш.
- 6) $2^{\text{h}} 32^{\text{m}}$
- 7) ни на каких

Задача 3

Расставьте приведённые ниже группы звёзд в порядке уменьшения их численности в нашей Галактике.

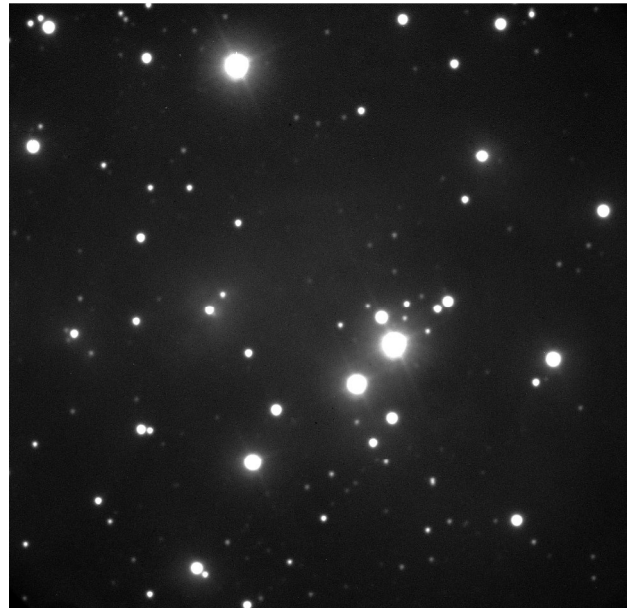
- 1) белые карлики
- 2) жёлтые карлики (т.е. звёзды главной последовательности F-G классов)
- 3) голубые гиганты
- 4) красные карлики

Задача 4

Находясь в Крымской астрофизической обсерватории (широта $44^{\circ} 44'$ с.ш., долгота $34^{\circ} 01'$ в.д.), астроном обратил внимание, что во время верхней кульминации Солнца длина тени некоторого предмета оказалась равна его высоте. В каком месяце это происходило? Ответ объясните.

Задача 5

Перед Вами два снимка одной и той же области Млечного Пути в созвездии Лебедя. Один из снимков получен в видимом диапазоне, другой – в ближнем инфракрасном диапазоне. На обоих снимках видны звёзды до 19-ой звёздной величины. Определите, какой из снимков получен в видимом диапазоне. Объясните свой выбор.



Задача 6

Шаровое скопление M13 имеет угловой диаметр $23'$, его линейный диаметр – 165 световых лет. На небе оно светит, как звезда $5,8$ звёздной величины. Считая, что все звёзды в нём похожи на Солнце, оцените, сколько их в этом скоплении. Абсолютная величина Солнца $4,8^m$. Межзвёздным ослаблением света пренебречь.