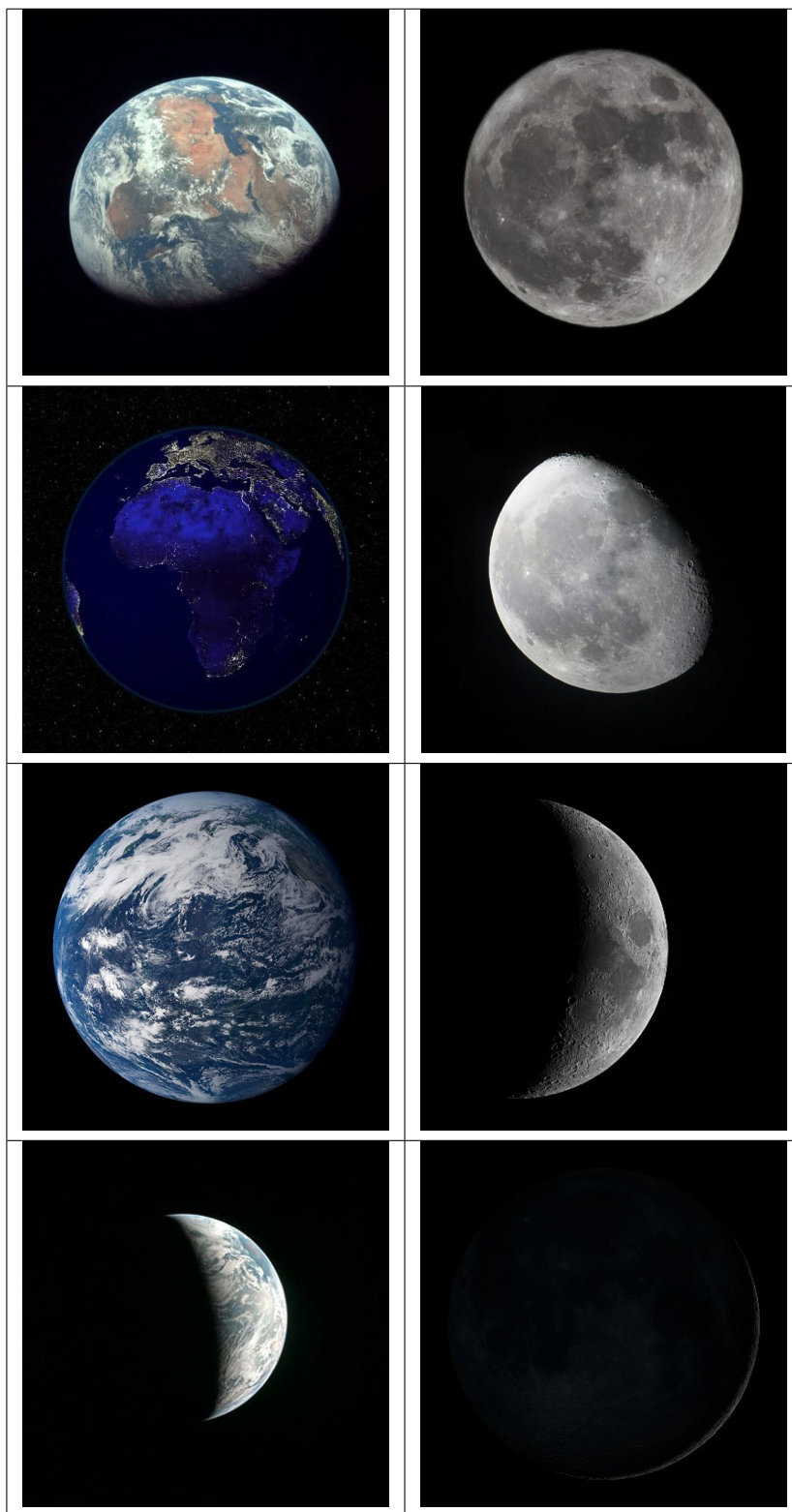
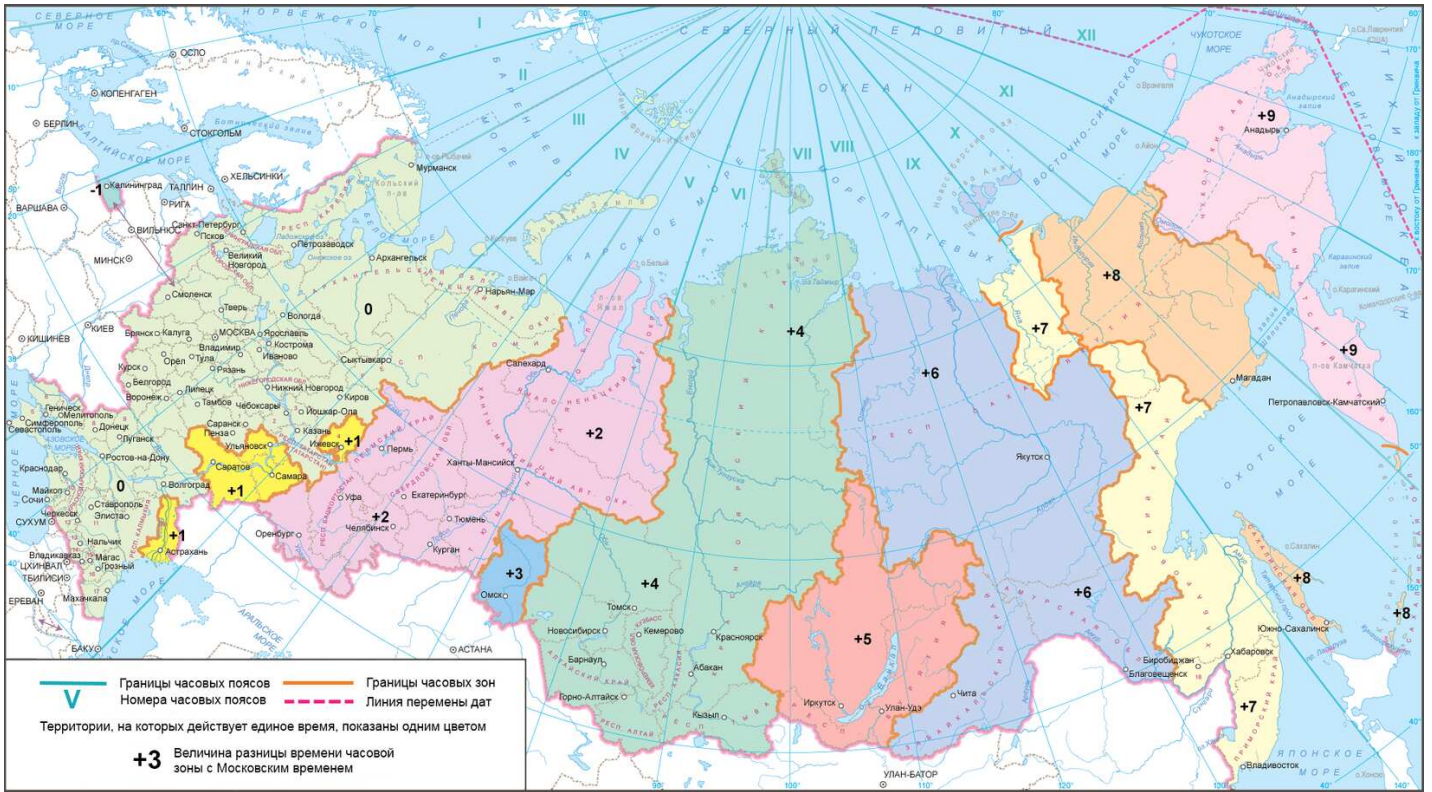


Максимальное количество баллов за олимпиаду — 100

Задание 1. Перед вами изображения Земли, которые предположительно могли быть получены с Луны. Установите соответствие между изображениями Земли и снимками фаз Луны, в которых она должна была находиться для наблюдателя на Земле в этот момент.



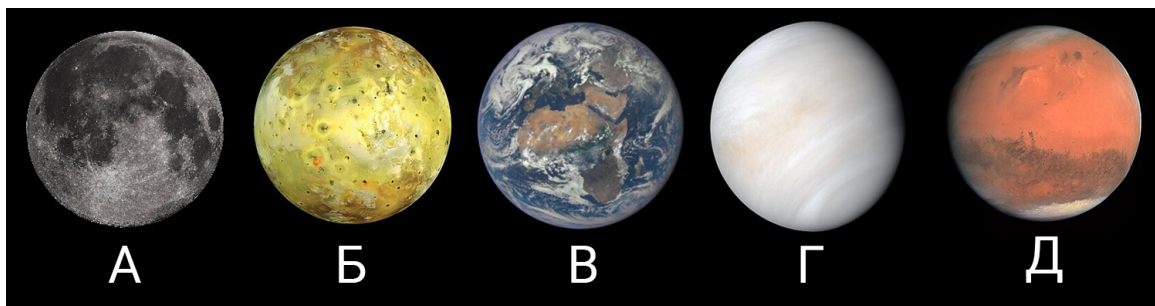
Задание 2. Перед вами карта часовых поясов России.



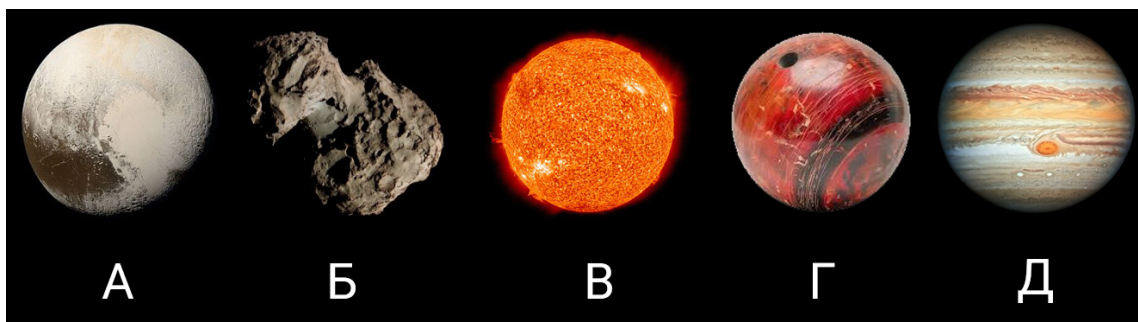
- а) Какая разница во времени между Москвой и Якутском? Ответ запишите в формате ЧЧ:ММ.
- б) Самолёт стартовал в 5:00 из Москвы по московскому времени и приземлился в Екатеринбурге в 9:35 по местному времени. Сколько времени длился перелёт из Москвы в Екатеринбург? Ответ запишите в формате ЧЧ:ММ.
- в) На какой угол проворачивается Земля вокруг своей оси относительно Солнца за 3 часа? Ответ выразите в градусах.
- г) Сколько часовых поясов в России?
- д) Перелёт из Новосибирска в Сочи занимает 5 часов 25 минут. Во сколько по местному времени самолёт приземлится в Сочи, если вылетит из Новосибирска в 7:40 по местному времени? Ответ запишите в формате ЧЧ:ММ.

Задания 3-4.

3) Расположите объекты в порядке увеличения минимально возможного расстояния от вас до них.



4) Расположите объекты в порядке уменьшения их размеров.



Задания 5-7. Расстояние от звезды Денеб до Солнца свет проходит за 1640 лет. К этой звезде от Земли полетел космический аппарат со скоростью, равной 0.5 скорости света.

5) Сколько лет потребуется космическому аппарату, чтобы добраться до окрестностей звезды Денеб? Ответ округлите до целых.


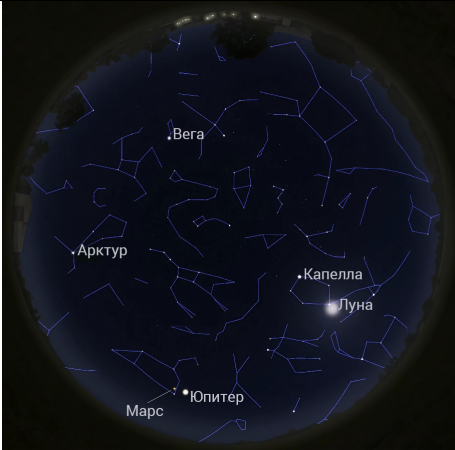

Уран обращается вокруг Солнца с периодом в 84 года. Сколько полных оборотов сделает Уран вокруг Солнца за время полёта космического аппарата к звезде Денеб?

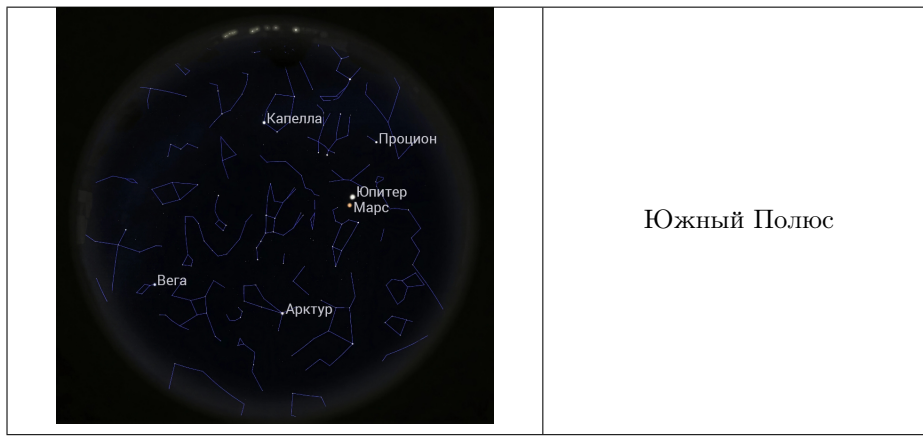
6) 1 парсек равен расстоянию, которое свет проходит за 3.26 года. Выразите расстояние до звезды Денеб в парсеках, ответ округлите до целых.

7) Годичный параллакс — изменение координат звезды, связанное с движением Земли вокруг Солнца. Годичный параллакс, выраженный в угловых секундах, равен обратному расстоянию до этой звезды в парсеках. Чему равен годичный параллакс Денеба? Ответ выразите в угловых микросекундах, округлите до целых.

Примечание: одна микросекунда дуги — это 1/1000000 секунды дуги.

Задание 8. Установите соответствие между изображением звёздного неба и позицией наблюдателя.

	<p>Москва</p>
	<p>Экватор</p>
	<p>Северный Полюс</p>



Задания 9-11. В далёком космосе живёт Звёздный Кит, который питается астероидами и планетами, заглатывая их целиком. У Кита очень нежный желудок, и не все объекты могут перевариться безболезненно. Чтобы объект можно было переварить, он должен обладать несколькими характеристиками: диаметр — меньше 3700 км, средняя плотность — в пределах от 2.0 до 4.5 г/см³.

Объект	Радиус R_0	Плотность кг/м ³	Объект	Радиус R_0	Плотность кг/м ³	Объект	Радиус R_0	Плотность кг/м ³
Меркурий	0.382	5427	Церера	0.074	2161	Луна	0.27	3340
Венера	0.949	5243	Плутон	0.186	1860	Ио	0.285	3550
Земля	1.0	5515	Хаумеа	0.11	2600	Европа	0.246	3010
Марс	0.53	3933	Макемаке	0.116	1700	Ганимед	0.413	1940
Юпитер	11.2	1326	Эрида	0.182	2520	Тритон	0.21	2070
Сатурн	9.41	687	Харон	0.095	1702	Титан	0.404	1880

9) Пользуясь данными таблицы, выберите объекты, которыми Звёздный Кит может полакомиться в Солнечной системе.

Примечание: R_0 — радиус Земли, который равен 6370 км.

10) Звёздный Кит прилетел в астероидное облако, в котором 2000 астероидов. Это облако состоит из шарообразных объектов трёх типов. Их характеристики представлены в таблице.

Тип астероида	Доля от общего количества	Масса астероида	Диаметр астероида
A	30 %	$8 \cdot 10^{17}$ кг	100 км
B	60 %	$4.5 \cdot 10^{21}$ кг	1100 км
C	10 %	$2.8 \cdot 10^{20}$ кг	600 км

Какие типы астероидов в этом облаке сможет съесть Звёздный Кит?

Примечание: Формула для объёма шара: $V = \frac{4\pi R^3}{3}$.

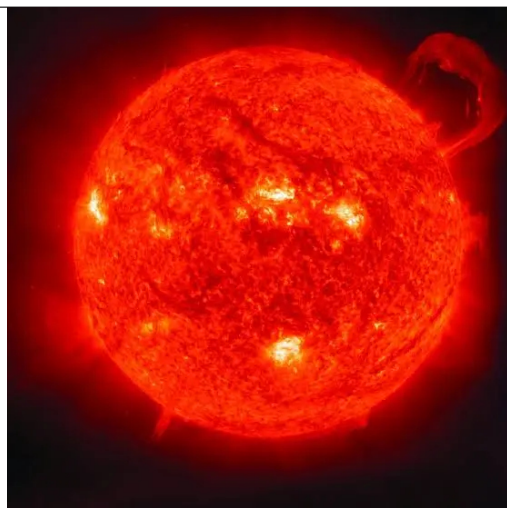
- A
- B
- C

11) Какую массу астероидов из этого облака сможет съесть Звёздный Кит? Ответ выразите в массах Луны (эта величина равна $7.3 \cdot 10^{22}$ кг), округлите до сотых.

Задания 12-13.

12) Установите соответствие между объектами и их местоположением.

	<p>В Солнечной системе</p>
<p>Галактика Сомbrero</p>	<p>В нашей Галактике, за пределами Солнечной системы</p>
	<p>За пределами нашей Галактики</p>
<p>Сириус</p>	<p>Большое Магелланово Облако</p>
	<p>Большое Магелланово Облако</p>
<p>Туманность Андромеды</p>	
<p>Большое Магелланово Облако</p>	



Солнце



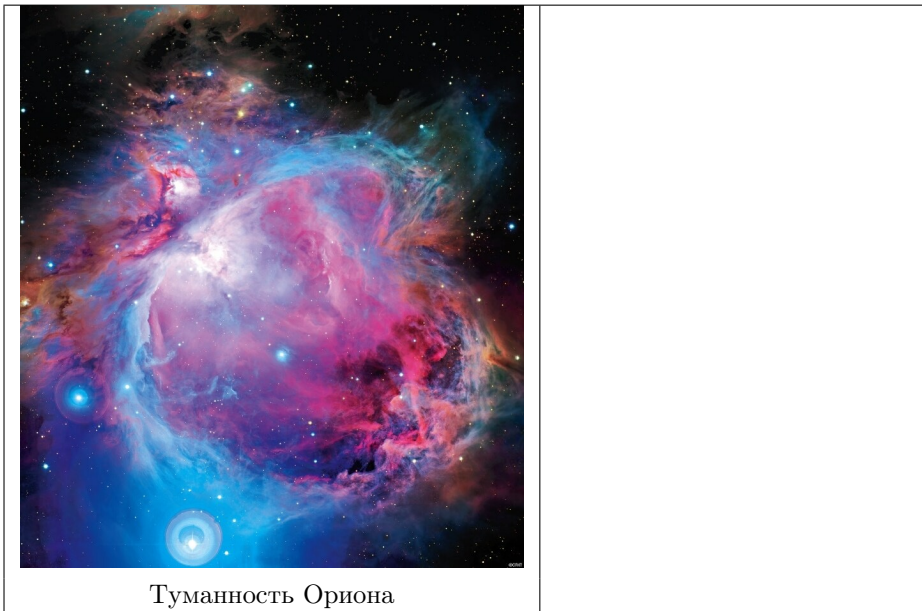
Харон



Скопление Плеяды



Веста



13) До каких объектов уже долетали космические аппараты, запущенные с Земли?

- Венера
- Звезда Шедар
- Марс
- Звезда Бетельгейзе
- Плутон
- Галактика Вертушка
- Шаровое скопление М 80
- Проксима Центравра

Задания 14-17. Весёлые астрономы договорились собраться на праздник в первую субботу после третьего новолуния в году. В некоторый високосный год полнолуние пришлось на полдень 5 января, в пятницу.

14) В каком месяце состоится праздник?

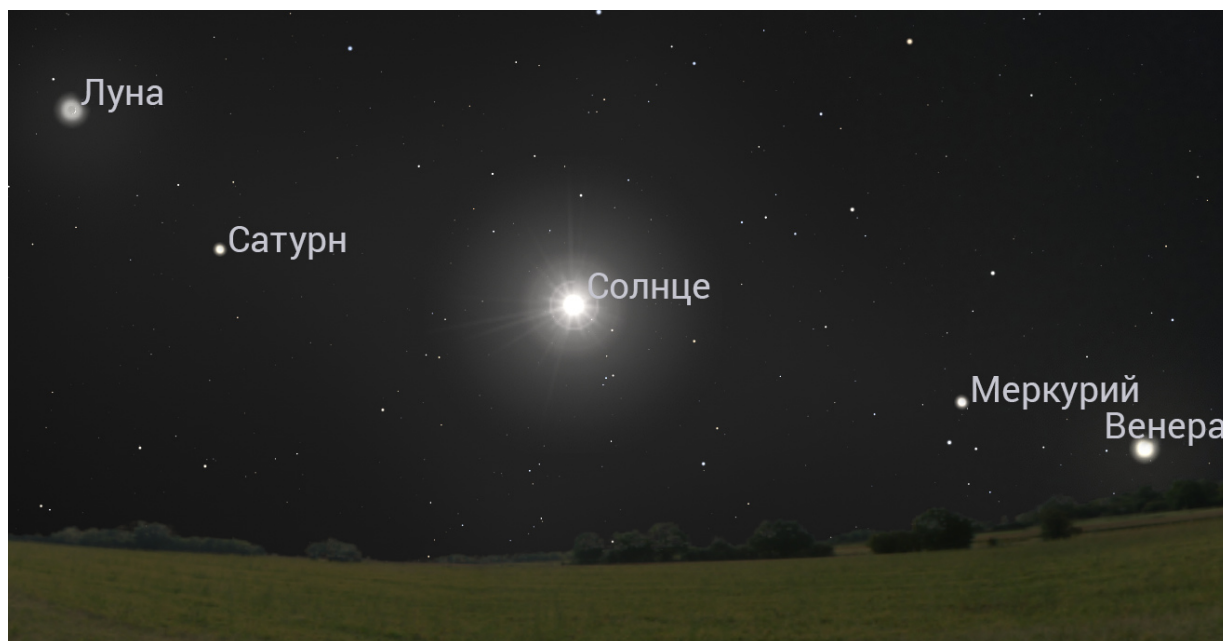
- В январе
- В феврале
- В марте
- В апреле
- В мае
- В июне
- В июле
- В августе
- В сентябре

15) В какой день месяца наступит третье новолуние?

16) В какой день месяца состоится празднование?

17) Астрономы из другого института тоже захотели себе праздник, но решили собраться в ближайшую субботу после новолуния, которое будет первым после дня весеннего равноденствия. В некоторый невисокосный год обе группы астрономов праздновали одновременно — 30 марта на третий день после новолуния. На какой календарный день пришлось первое новолуние года?

Задание 18. Посмотрите внимательно на изображение, полученное в средних широтах Северного полушария. Угловое расстояние между Солнцем и Меркурием равно 27° .



- а) Вдоль какой линии выстроились подписанные объекты?
- Экватор
 - Эклиптика
 - Небесный меридиан
 - Первый вертикал
 - Альмукантарат
- б) Какая сторона света представлена на изображении?
- Северо-запад
 - Северо-восток
 - Юго-запад
 - Юго-восток
- в) В какой конфигурации находится Меркурий?
- Противостояние
 - Соединение верхнее
 - Восточная квадратура
 - Западная элонгация
 - Западная квадратура
- г) Сколько времени пройдет от момента фотографирования до наступления ближайшего новолуния?
- 4 часа
 - 3 дня
 - 10 дней
 - 27 дней
 - 3 месяца