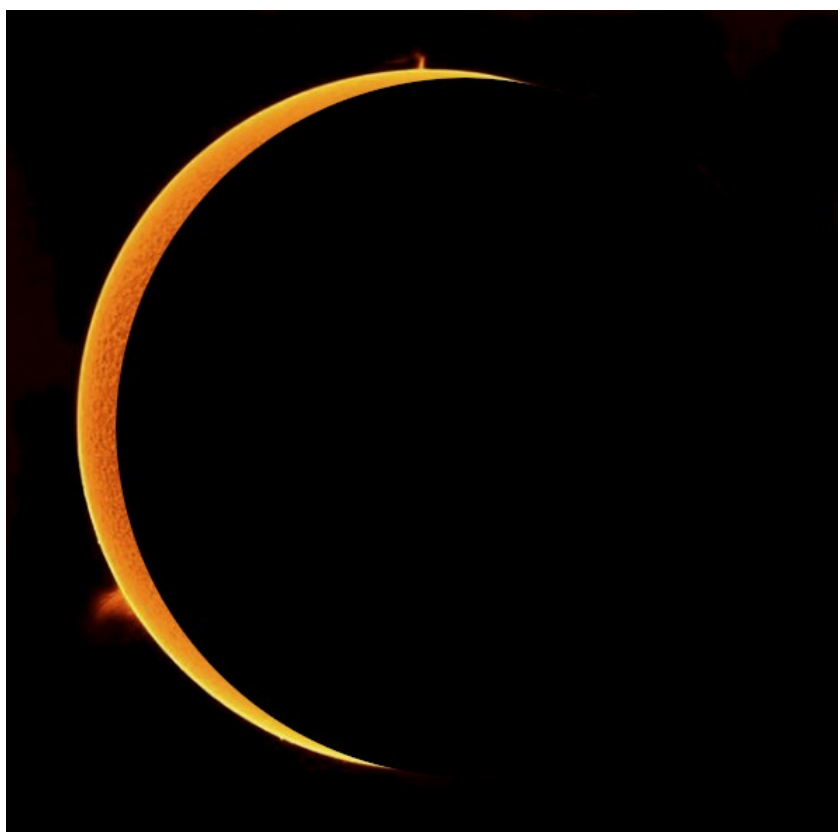


ЗАДАНИЯ
2-ГО ДИСТАНЦИОННОГО ТУРА
МОСКОВСКОЙ АСТРОНОМИЧЕСКОЙ ОЛИМПИАДЫ
2022–2023 УЧ. Г.

10-11 классы

Задача 1

Определите фазу Луны на фотографии.



1. 1 (Полнолуние)	7. 0.4
2. 0.9	8. 0.3
3. 0.8	9. 0.2
4. 0.7	10.0.1
5. 0.6	11.0 (Новолуние)
6. 0.5 (Первая или последняя четверть)	

Задача 2

Наблюдатель заметил, как некоторый спутник, двигаясь примерно с востока на запад, пролетел практически по звёздам пояса Ориона. Рядом с каким ярким объектом звёздного неба он пролетит в течении следующих 10 минут?

- 1) Ясли (M44)
- 2) Плеяды (M45)
- 3) Шаровое скопление M13
- 4) Двойное скопление χ и h Персея
- 5) Туманность Андромеды (M31)
- 6) Туманность Ориона (M42)

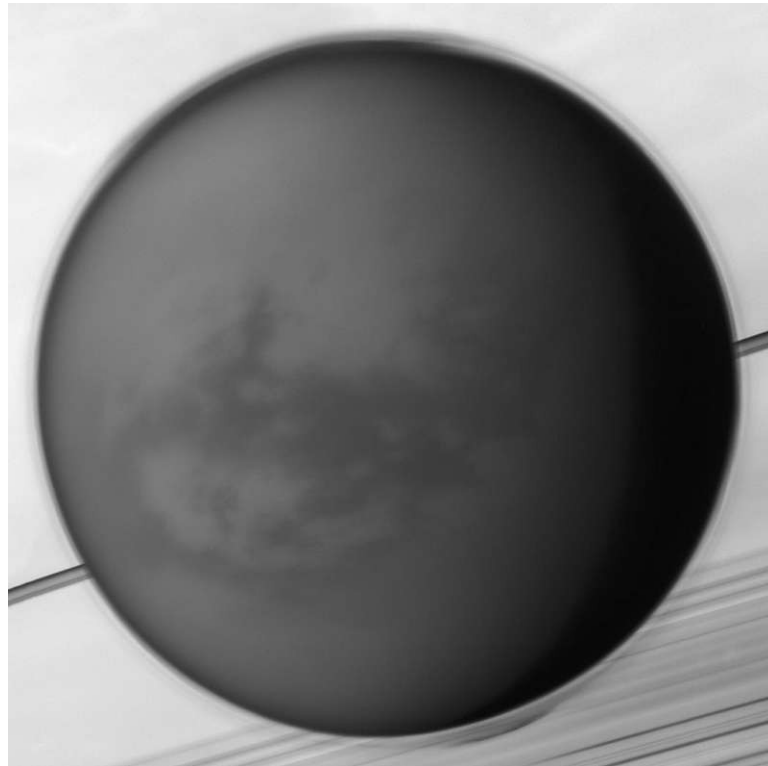
Задача 3

Некоторый спутник вступает в противостояние с некоторым геостационарным спутником относительно Земли один раз в год. Какой его сидерический период обращения вокруг Земли.

- 1) 1 солнечные сутки
- 2) 365 дней
- 3) 365.2422 дня
- 4) 366 дней
- 5) 1 звёздные сутки

Задача 4

Какой объект Солнечной системы изображён на переднем плане фотографии, полученной с помощью инфракрасной камеры одной автоматической межпланетной станции?



- 1) Плутон
- 2) Европа
- 3) Юпитер
- 4) Земля
- 5) Титан
- 6) Тритон
- 7) Венера

Задача 5

Испанскому фотографу Дани Каксете удалось сфотографировать красивое гало вокруг Луны. Как вы думаете, в каком месяце была сделана эта фотография, если принять, что Луна находилась в фазе полнолуния?



- | | |
|------------|-------------|
| 1) Январь | 7) Июль |
| 2) Февраль | 8) Август |
| 3) Март | 9) Сентябрь |
| 4) Апрель | 10) Октябрь |
| 5) Май | 11) Ноябрь |
| 6) Июнь | 12) Декабрь |

Задача 6

Какая из этих автоматических межпланетных станций, после изучения газовой оболочки вокруг некоторого астрономического объекта смогла опуститься на его поверхность?

- 1) Розетта
- 2) Кассини
- 3) Галилео
- 4) Новые Горизонты
- 5) Пионер-10

Задача 7

Любитель астрономии решил провести наблюдение в день осеннего равноденствия нескольких объектов каталога Мессье в районе местной полуночи. Начал с Туманности Андромеды ($00^{\text{h}}42.8^{\text{m}}$, $+41^{\circ}16'$) и двигался по направлению увеличения азимута. Расположите объекты в правильном порядке.

№	№№ по каталогам Мессье	Тип объекта	Коорд. α δ	Звёздн. велич.	Созвездие	Примеч.
1	M13	Шаровое скопление	$16^{\text{h}} 41.4^{\text{m}}$ $+36^{\circ} 27'$	$7,0^{\text{m}}$	Геркулес Her	Скопление Геркулеса
2	M15	Шаровое скопление	$21^{\text{h}} 30.0^{\text{m}}$ $+12^{\circ} 10'$	$7,5^{\text{m}}$	Пегас Peg	
3	M27	Планетарная туманность	$19^{\text{h}} 59.6^{\text{m}}$ $+22^{\circ} 43'$	$7,4^{\text{m}}$	Лисичка Vul	Туманность Гантель
4	M57	Планетарная туманность	$18^{\text{h}} 53.6^{\text{m}}$ $+33^{\circ} 02'$	$8,8^{\text{m}}$	Лира Lyr	Туманность Кольцо
5	M81	Спиральная галактика	$09^{\text{h}} 55.5^{\text{m}}$ $+69^{\circ} 04'$	$6,8^{\text{m}}$	Большая Медведица UMa	Галактика Боде
6	M101	Спиральная галактика	$14^{\text{h}} 03.2^{\text{m}}$ $+54^{\circ} 21'$	$7,7^{\text{m}}$	Большая Медведица UMa	Галактика Вертушка

Задача 8

Два астероида в Солнечной системе вращаются по круговым орбитам. В момент, когда наблюдатель на внутреннем астероиде видит противостояние внешнего с Солнцем, расстояние между астероидами равно 2 а. е. В момент соединения с Солнцем расстояние между астероидами равно 8 а. е. К какой группе астероидов можно отнести внешний астероид?

1. Главный пояс астероидов
2. «Греки» или «Троянцы»
3. Пояс Койпера
4. Облако Оорта
5. Астероиды, сближающиеся с Землёй

Задача 9

На какой максимальной высоте Фернан Магеллан мог наблюдать Малое Магелланово облако (примерные экваториальные координаты: $00^{\text{h}}53^{\text{m}}$, -73°) над горизонтом, если самая южная точка его путешествия находилась примерно на широте 54° южной широты? Ответ напишите в градусах.

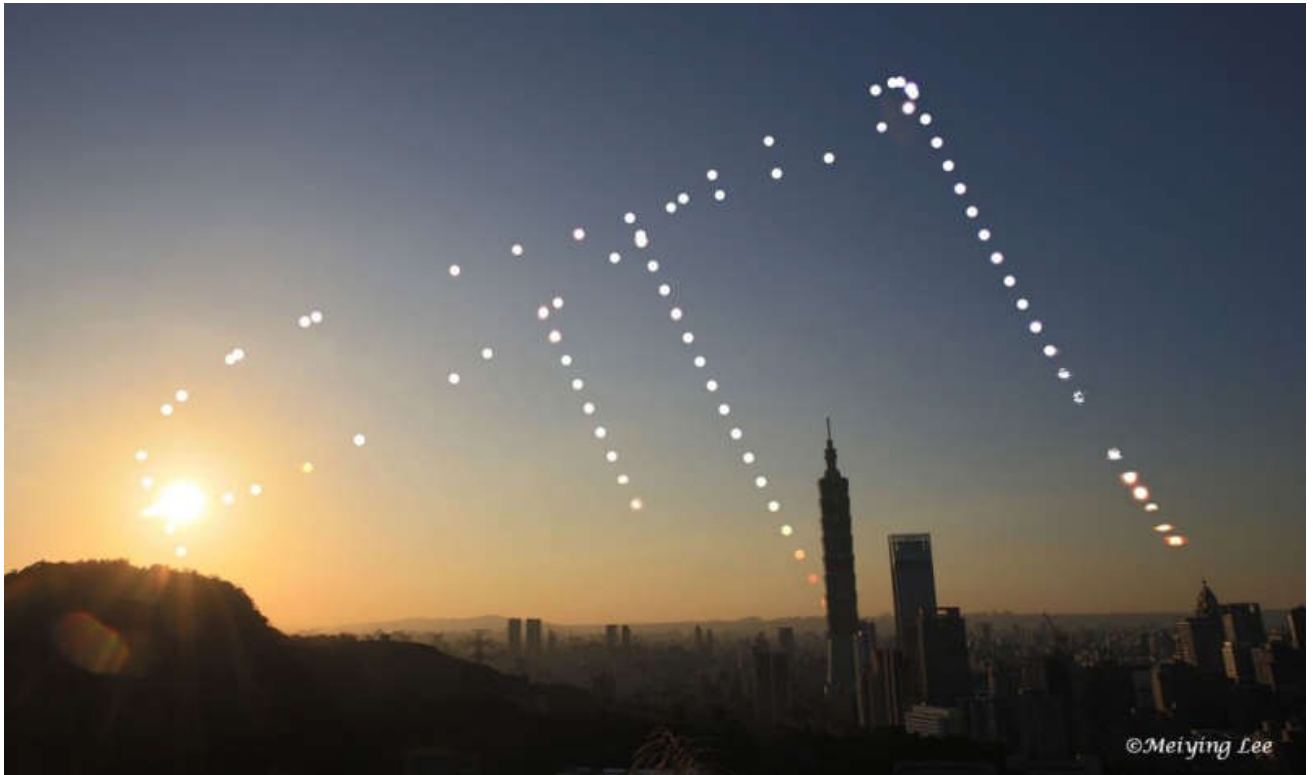
Задача 10

Один любитель астрономии фотографировал туманность Лагуна (M8) и туманность Трёхдольная (M20) в созвездии Стрельца в 2016 и 2019 году в один и тот же день, в одно и то же время. Если принять, что туманность в это время находилась на юго-западе и деревья никак не поменялись за эти годы, чему равен сдвиг туманности на этих снимках? Ответ напишите в угловых минутах, округлите до целых.



Задача 11

На фотографии вы видите аналемму (снимок Солнца в одно и тоже время с одной и той же точки, но в разные дни). Также вы можете видеть изображения Солнца, сделанные в один день, но с некоторыми промежутками времени, примерно 10 минут. Какое утверждение про эту фотографию верно?



- 1) Фотография сделана в северном полушарии, фотоаппарат был направлен на восток.
- 2) Фотография сделана в северном полушарии, фотоаппарат был направлен на запад.
- 3) Фотография сделана в южном полушарии, фотоаппарат был направлен на восток.
- 4) Фотография сделана в южном полушарии, фотоаппарат был направлен на запад.

Задача 12

На этих фотографиях, сделанных Юрием Белецким, изображены, помимо земного пейзажа и звезд, некоторые интересные небесные явления или объекты. На какой фотографии показан объект или явление, который(-ое) находится за пределами Солнечной системы?



Задача 13

На этом изображении Юпитера, полученном с помощью телескопа Джеймса Уэбба, можно заметить кольцо вокруг Юпитера. Определите период его обращения вокруг Юпитера. Ответ дайте в часах, округлив до целого.

Можно принять, что радиус орбиты спутника Ио в 6 раз больше радиуса Юпитера, а его период обращения 42 часа.



Задача 14

Два друга из города Лобня (56° с.ш., $37,5^\circ$ в.д.) очень захотели посмотреть восход Солнца над Камой со смотровой площадки рядом с с. Ижевка (Республика Татарстан) (56° с.ш.). В Лобне восход Солнца 22 июня начинался в 3:43 (первое касание Солнца горизонтом). 22 июня два друга выехали из Лобни в 9 часов утра и потратили на дорогу 17 часов 30 минут. В итоге они приехали на 13 минут раньше восхода Солнца. На какой долготе находится с. Ижевка?

- 1) 45 в. д.
- 2) 47.5 в. д.
- 3) 50 в. д.
- 4) 52.5 в. д.
- 5) 55 в. д.
- 6) 57.5 в. д.

Задача 15

У юного наблюдателя есть телескоп (диаметр 120 мм и фокусное расстояние 600 мм), три окуляра и две линзы Барлоу (увеличивают фокусное расстояние объектива в x раз). Выберите дополнительные принадлежности, которыми надо воспользоваться, что бы получить увеличение телескопа 120 крат.

- 1) Окуляр 24 мм
- 2) Окуляр 10 мм
- 3) Окуляр 6 мм
- 4) Линза Барлоу 2х
- 5) Линза Барлоу 3х

Задача 16

Долгопериодическая комета проходит свой перигелий орбиты на расстоянии 3 а. е. Недалеко от неё находится астероид, большая полуось его орбиты тоже 3 а. е. и эксцентриситет близок к 0. Если считать, что комета и астероид находятся примерно в противостоянии с Землёй, то какой объект на небе за 1 день пройдёт большее расстояние и на сколько?

- 1) Комета в 4 раза
- 2) Комета в 2 раза
- 3) Комета в 1.4 раза
- 4) Одинаково
- 5) Астероид в 1.4 раза
- 6) Астероид в 2 раза
- 7) Астероид в 4 раза

Задача 17

В таблице представлены некоторые характеристики звёзд, которые находятся на главной последовательности диаграммы Герцшпрунга-Рассела.

На основании этих данных, ответьте на следующие вопросы:

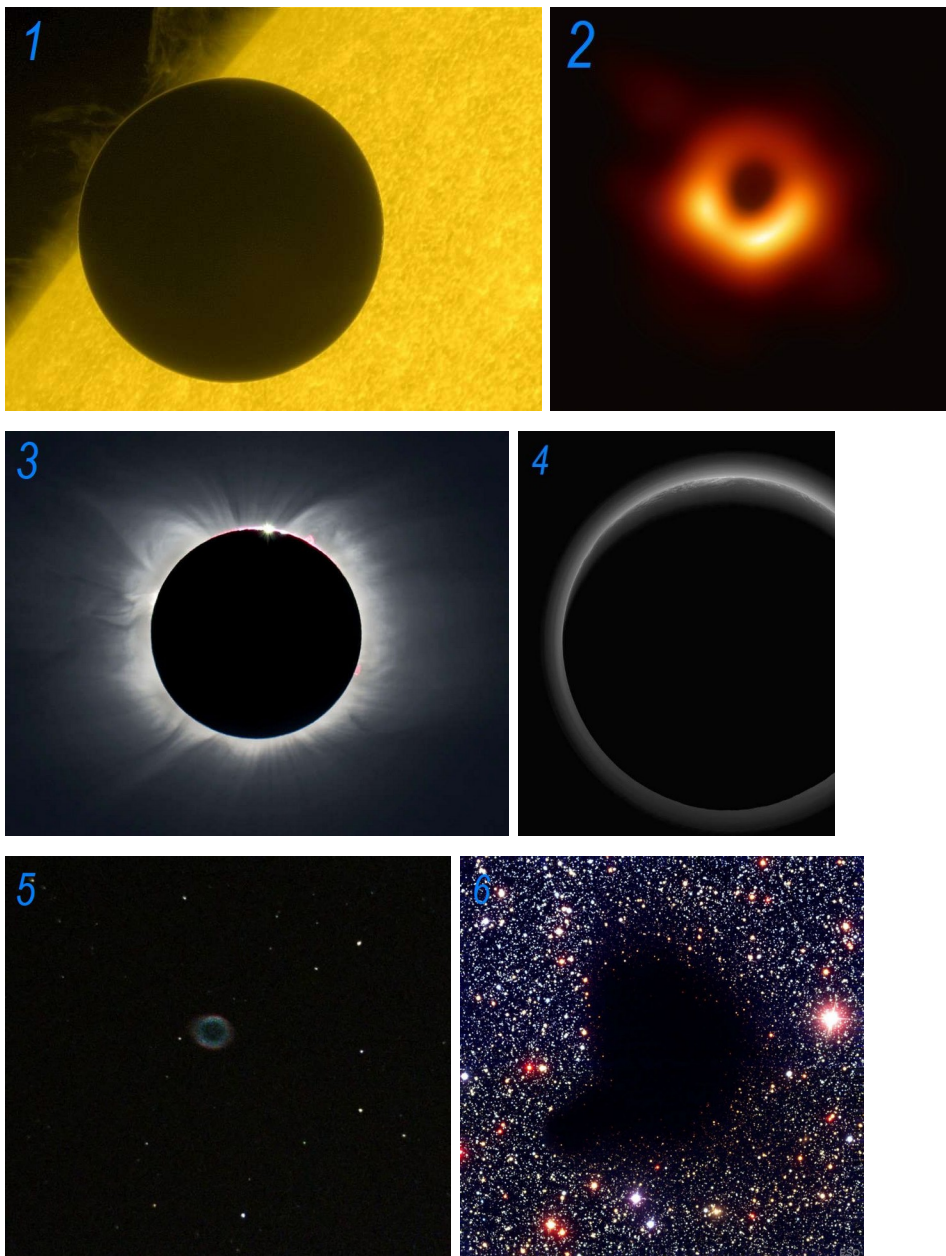
№	Видимая звездная величина	Спектральный класс
1	2.41	A0
2	2.40	K0
3	2.65	G5
4	2.58	F0
5	2.45	B5
6	2.56	A4
7	2.68	G0

17.1 Какая из перечисленных звёзд самая дальняя от Земли?

17.2 Какая из перечисленных звёзд обладает минимальной температурой?

Задача 18

На каком изображении показана чёрная дыра?



Задача 19

Период вращения МКС вокруг Земли примерно 90 минут. Сколько секунд примерно длится восход Солнца на МКС. Ответ округлите до целого.

Задача 20

Астроном наблюдает галактику, которая приближается к нам со скоростью 30 000 км/с. На какой длине волны будет находиться линия водорода $H\alpha$ (656 нм) в спектре этой галактики? Ответ, округлите до целых значений.