

Московская олимпиада школьников. Астрономия. 10–11 классы. Первый тур дистанционного этапа, 2024/25

9 ноя 2024 г., 10:00 — 17 ноя 2024 г., 23:59

№ 1

2 балла

При наблюдении с Земли все внешние планеты одновременно вступили в противостояние. При этом Венера наблюдалась в максимальной западной элонгации, а Меркурий наблюдался в нижнем соединении. В этот момент наблюдатель на Венере измерил расстояния до всех планет Солнечной системы. Во сколько раз отличается минимальное измеренное расстояние от максимального? В ответе укажите отношение большего расстояния к меньшему, округлите до целого.

Планета	Расстояние от Солнца, а. е.	Планета	Расстояние от Солнца, а. е.
Меркурий	0,39	Юпитер	5,20
Венера	0,72	Сатурн	9,54
Земля	1,00	Уран	19,2
Марс	1,52	Нептун	30,1

Число

№ 2

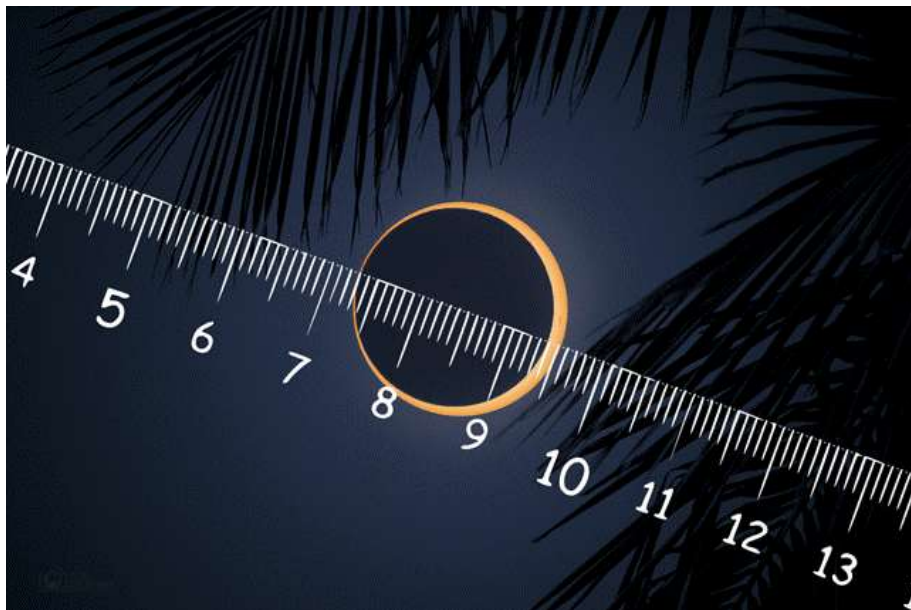
2 балла

Определите продолжительность полной фазы затмения, которое изображено на фото. Считайте, что в течение затмения видимые центры Солнца и Луны окажутся на одном луче зрения.



Автор фото *Yuri Beletsky*

Для удобства ниже приложена линейка, граница которой проходит ровно через наблюдаемые центры Луны и Солнца.



Ответ укажите в секундах, округлите до целого.

Число

№ 3

2 балла

Во сколько раз пара звёзд 1-й и 3-й звёздной величины ярче, чем две звезды 2-й звёздной величины?
Ответ округлите до десятых.

Число

2 балла

Определите, в каком месяце была сделана фотография.



Автор фото *Alan Dyer*

☐ январь

☐ февраль

☐ март

☐ апрель

☐ май

☐ июнь

☐ июль

☐ август

☐ сентябрь

☐ октябрь

☐ ноябрь

№ 5

2 балла

Воздушный шар, взлетев ровно над точкой на Земле с широтой **60** градусов севернее экватора, пролетел **10** тысяч километров точно на восток, потом **10** тысяч километров точно на юг, потом **10** тысяч километров точно на восток. Определите кратчайшее расстояние вдоль поверхности Земли между точкой финиша и Южным полюсом, ответ выразите в тысячах километров, округлите до целого.

Пример. Если вы получили **55 000** км, то в ответе нужно записать **55**.

Число

№ 6

1 балл

На сколько металличность у ближайшей к Земле звезды отличается от солнечной?

Число

№ 7

2 балла

Вам даны высоты верхних кульминаций светил в некотором пункте. Расставьте объекты в порядке увеличения азимута захода (отсчитывается от точки юга, в диапазоне от -180° до $+180^\circ$). Считайте, что все светила зайдут.

Расставьте в верной последовательности

Минимальный азимут захода

высота 80 градусов над точкой севера

высота 80 градусов над точкой юга

высота 70 градусов над точкой севера

высота 70 градусов над точкой юга

высота 90 градусов

высота 10 градусов над точкой юга

№ 8

2 балла

В каких созвездиях наблюдается Солнце?

☐ Виндемиатрикс

☐ Слон

☐ Дева

☐ Жираф

☐ Верблюд

☐ Телец

☐ Рыба

☐ Кит

☐ Рак

☐ Скорпион

☐ Моллюск

☐ Ихтиандр

№ 9

2 балла

Расположите орбиты тел по увеличению скорости в апоцентре орбиты. Все тела обращаются вокруг Солнца.

Расставьте в верной последовательности –

минимальная скорость

апоцентр равен 2 а. е., эксцентриситет 0,2

апоцентр равен 3 а. е., эксцентриситет 0,1

апоцентр равен 2 а. е., эксцентриситет 0,3

перигеиум равен 3 а. е., эксцентриситет 0,5

апоцентр равен 1 а. е., эксцентриситет 0,4

№ 10

3 балла

Перед вами коллаж фотографий Марса, совмещённых по далёким звёздам.



Автор фото *Tunc Tezel*

Фотосъемки производились каждую ночь начиная с 12 июля. Оцените минимальное угловое расстояние от Марса до Урана во время наблюдений. Ответ укажите в угловых минутах.

Число

№ 11

2 балла

Сколько можно невооружённым глазом ночью одновременно увидеть звёзд, которые ближе к зениту, чем к точке юга и точке севера? Оцените число, считая, что звёзды распределены равномерно. Общее количество звёзд, которые можно увидеть невооружённым глазом равно 6000. Не учитывайте влияние понижения горизонта и атмосферы. Ответ округлите до сотен.

Число

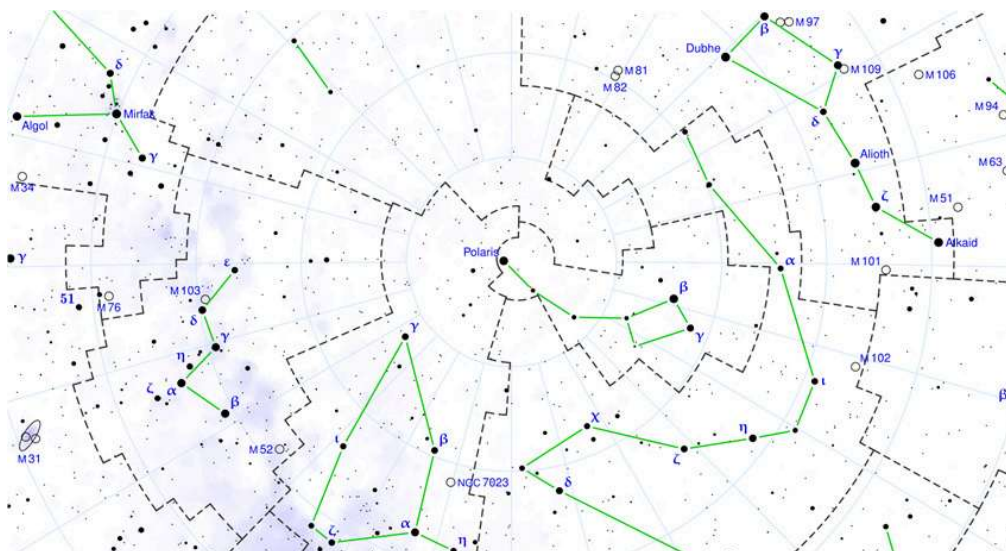
4 балла

Перед вами фото метеоров из одного метеорного потока.



Автор фото **염범석 Bum-Suk Yeom**

Далее представлена схема границ созвездий в окрестности Полярной звезды.



Выберите все созвездия, которые не попали на изображение даже частично.

☐ Цефей☐ Малая Медведица☐ Дракон☐ Большая Медведица☐ Волопас☐ Гончие Псы

☐ Персей

☐ Жираф

Выберите, в каком из этих созвездий находится радиант метеорного потока, которому принадлежат метеоры на фотографии.

☐ Цефей

☐ Малая Медведица

☐ Дракон

☐ Большая Медведица

☐ Волопас

☐ Гончие Псы

☐ Персей

☐ Жираф

4 балла

Перед вами фотография, на которой запечатлён пуск ракеты.



Автор фото *Rory Gannaway*

Оцените, во сколько раз максимальная высота ракеты отличается от высоты полюса мира.

Число

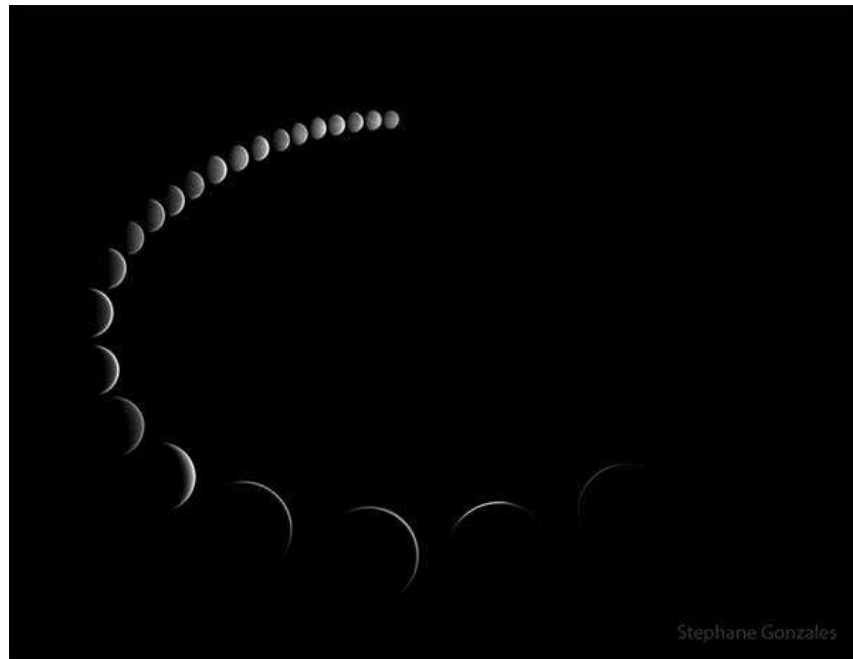
Оцените минимальное склонение ракеты на фото, считая, что наблюдатель удалён от экватора на **39** градусов в сторону юга.

Число

№ 14

2 балла

Перед вами коллаж фотографий планеты, сделанных с Земли.



Автор фото *Stéphane Gonzales*

Какое наименьшее время нужно, чтобы сделать все такие фотографии? Ответ дайте в днях, округлите до целых.

Число

№ 15

3 балла

Перед вами фотография космического аппарата.



Автор фото NASA

Считайте, что аппарат вращается вокруг Земли по круговой орбите, в одной плоскости с лунной орбитой. Считайте, что при наблюдении со спутника Земля и Луна наблюдаются на одном луче зрения и имеют одинаковый угловой размер. Радиус орбиты Луны равен 380 тыс. км, радиус Земли отличается от радиуса Луны в 3,7 раза.

Определите расстояние от аппарата до центра Луны. Ответ дайте в тыс. км.

Пример. Если вы получили 500 000 км, то в ответе нужно записать 500.

Число

Определите скорость аппарата относительно Луны. Аппарат движется по круговой орбите, сонаправленно с Луной. Ответ дайте в м/с.

Число

№ 16

2 балла

Во сколько раз отличается длина пути луча света в атмосфере в двух ситуациях: когда мы смотрим на звезду в зените и на горизонте. В ответ укажите отношение, большее единицы, округлённое до целых. Считайте высоту однородной атмосферы 10 км, радиус Земли в 640 раз больше.

Число

№ 17

3 балла

На сколько звёздных величин меняется блеск Солнца, когда Меркурий проходит по его диску? Радиус Меркурия в 286 раз меньше солнечного. Проведите вычисления, считая, что орбита Меркурия круговая. Ответ дайте в звёздных величинах, умноженных на 10^5 .

Пример. Если вы получили $7,2 \cdot 10^{-5}$, то в ответе надо указать 7,2.

Число