

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

ПО АСТРОНОМИИ 2016–2017 уч. г.

МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 11 КЛАСС

Задание 1

На фотографиях представлены различные небесные явления. Укажите, что за явление изображено на каждом снимке, имея в виду, что изображения не перевернутые, а наблюдения проводились из средних широт Северного полушария Земли.

1



2



3



4



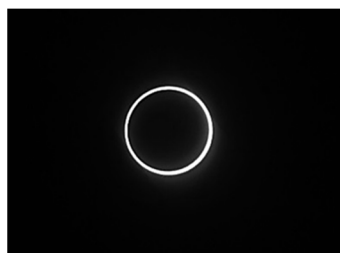
5



6



7



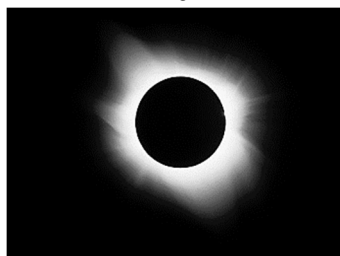
8



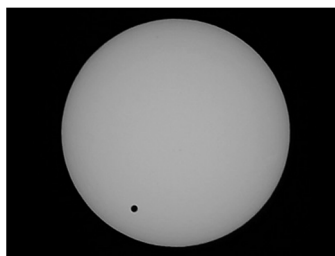
9



10



11



12

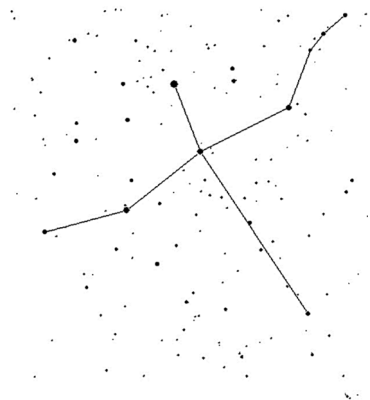


Максимум за задание – 12 баллов.

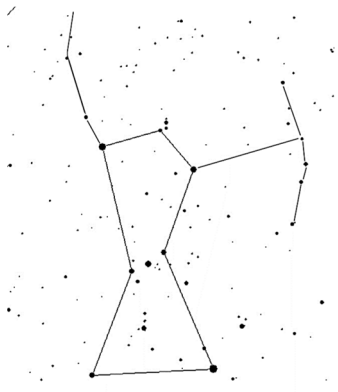
Задание 2

На рисунках представлены фигуры нескольких созвездий. Под каждой фигурой указан её номер. Укажите в ответе название каждого созвездия (выпишите пары «номер рисунка – название на русском языке»).

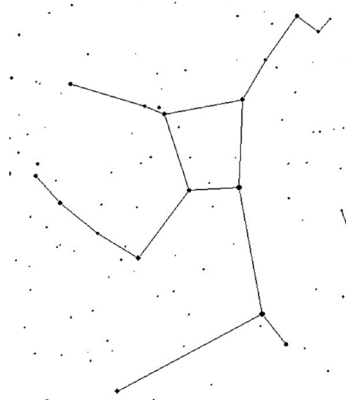
1



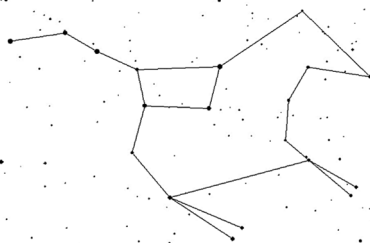
2



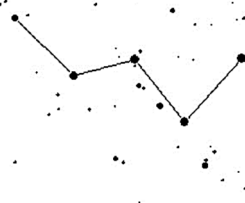
3



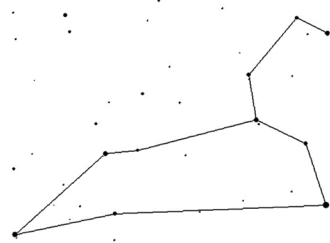
4



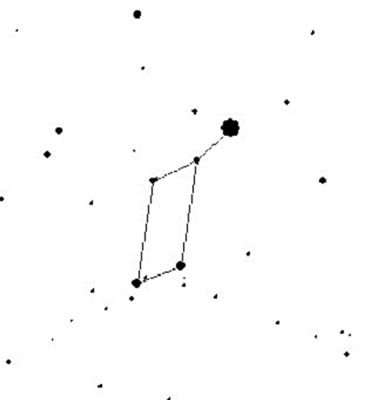
5



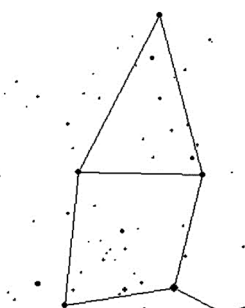
6



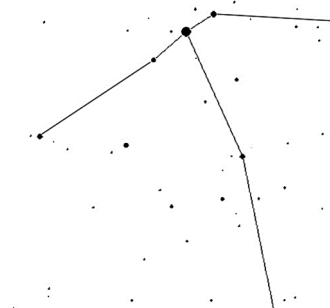
7



8



9



Максимум за задание – 9 баллов.

Задание 3

Нарисуйте верную последовательность смены лунных фаз (достаточно нарисовать основные фазы) при наблюдении из средних широт Северного полушария Земли. Подпишите их названия. Рисунок начните с полнолуния, не освещённые Солнцем части Луны заштриховывайте.

Максимум за задание – 5 баллов.

Задание 4

Марс, находящийся в восточной квадратуре, и Луна наблюдаются в соединении. Какова фаза Луны в этот момент? Ответ объясните, приведите рисунок, на котором изобразите описываемую ситуацию.

Максимум за задание – 5 баллов.

Задание 5

С какой средней скоростью движется граница день/ночь по поверхности Луны ($R = 1738$ км) в районе её экватора? Ответ выразите в км/ч и округлите до целого. Для справки: синодический период обращения Луны (период смены лунных фаз) примерно равен 29,5 суток, сидерический период обращения (период осевого вращения Луны) примерно равен 27,3 суток.

Максимум за задание – 6 баллов.

Задание 6

Есть ли на Земле такие регионы (если да, то где они находятся), где в некоторый момент времени все зодиакальные созвездия находятся на горизонте?

Максимум за задание – 6 баллов.

Задание 7

Люди запустили на низкую орбиту Луны (высота 50 км) станцию. С каким интервалом времени мы будем её видеть то с одного края лунного диска, то с другого? Масса Луны $M = 7,35 \times 10^{22}$ кг, радиус Луны $R = 1738$ км, гравитационная постоянная $G = 6.67 \times 10^{-11}$ Н \times м² / кг².

Максимум за задание – 6 баллов.

Задание 8

Предположим, учёные создали неподвижный Большой полярный телескоп для наблюдения суточного вращения звёзд непосредственно вблизи полюса мира, направив его трубу точно на северный полюс мира. Точно в центре поля зрения они обнаружили Очень Интересный Внегалактический Источник. Поле зрения этого телескопа составляет 10 угловых минут. Через сколько лет учёные не смогут больше наблюдать этот Источник с помощью этого телескопа?

Максимум за задание – 8 баллов.

Задание 9

При доставке на лунную базу грузов и пассажиров корабль выходит на круговую окололунную орбиту с высотой 25 км над поверхностью Луны. Над посадочной площадкой он компенсирует свою орбитальную скорость и начинает свободное падение на Луну. На некоторой высоте включаются тормозные двигатели, которые до посадки работают постоянно. На какой высоте перед посадкой он должен был включить тормозные двигатели, чтобы, двигаясь с постоянным ускорением, равным двум земным ускорениям свободного падения, совершить мягкую посадку (с нулевой скоростью)? Считать, что изменением ускорения свободного падения с высотой можно пренебречь. Масса Луны в 81 раз меньше земной, радиус Луны в 3,67 раза меньше радиуса Земли.

Максимум за задание – 8 баллов.

Задание 10

Масса всех астероидов главного пояса оценивается в 50% массы Луны. Допустим, человечество решило очистить Солнечную систему и собрало их все в один планетоид на расстоянии 3 а. е. от Солнца. Можно ли будет увидеть эту новую планету невооружённым глазом с Земли? Среднюю плотность и отражательную способность астероидов и получившегося планетоида считать одинаковыми и равными соответствующим величинам для Луны. Для справки: расстояние до Луны равно 384 000 км, видимая звёздная величина Луны в полнолуние составляет $-12,6^m$.

Максимум за задание – 8 баллов.

Всего за работу – 73 балла.

Выполняйте задания на бланке работы!
