



ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО АСТРОНОМИИ. 2020–2021 уч. г.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 8–9 КЛАССЫ

Задача 1

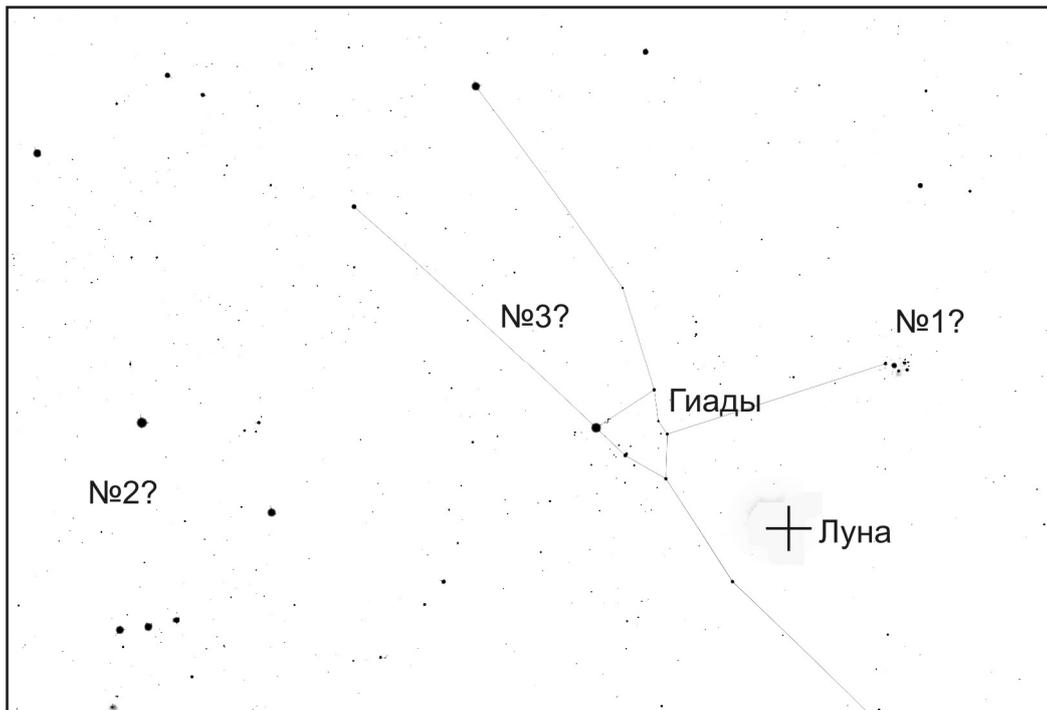
На рисунке показан фрагмент звёздной карты. Нижняя граница рисунка совпадает с западной частью горизонта в месте наблюдения в средних широтах Северного полушария Земли. Крестиком на рисунке отмечено положение молодой Луны.

Как Вы считаете, Луна в ближайшие дни уже была или ещё только будет в скоплении Гиады?

В какую сторону (к Гиадам или от них) направлены «рога» месяца?

Какой объект обозначен №1?

Какие созвездия обозначены №2 и №3?



Задача 2

Расставьте приведённые величины в порядке возрастания.

- 1) 0,001 светового года
- 2) 2,2 млрд км
- 3) 4,7 а.е.
- 4) 48000 а.е.
- 5) 0,001 пк

Задача 3

В таблице приведены списки объектов каталога Мессье, их типов и созвездий. Сопоставьте три списка и приведите ответ в виде комбинации римской цифры (номер объекта в таблице), буквы (номер созвездия в таблице) и арабской цифры (тип объекта).

Объект каталога Мессье	Созвездие	Тип объекта
I) M57 («Кольцо»)	А) Телец	1) Планетарная туманность
II) M1 («Крабовидная туманность»)	Б) Лира	2) Остаток взрыва сверхновой
III) M31 («Туманность Андромеды»)	В) Геркулес	3) Галактика
IV) M45 («Плеяды»)	Г) Андромеда	4) Шаровое звёздное скопление
V) M13	Д) Малая Медведица	5) Рассеянное звёздное скопление
	Е) Южный крест	6) Карликовая планета

Ответ:

I	II	III	IV	V

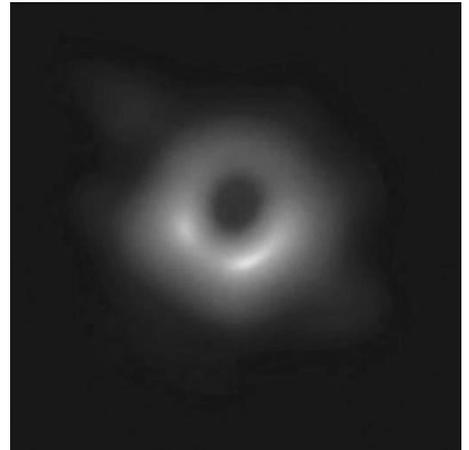
Задача 4

Во сколько раз отличаются годичный и суточный параллакс некоторой очень далёкой карликовой планеты с большой полуосью A а.е.? Приведите решение.

Задача 5

В сообщениях о наблюдениях «тени» черной дыры в галактике M87 ($RA=12^h31^m$, $DEC=+12^\circ24'$) указаны команды следующих радиотелескопов телескопов–участников этой большой научной программы:

- 1) APEX и ALMA ($\varphi = 23^\circ$ ю.ш., $\lambda = 68^\circ$ з.д.)
- 2) SPT ($\varphi = 90^\circ$ ю.ш., $\lambda = 0^\circ$ в.д.)
- 3) SMA и JCMT ($\varphi = 20^\circ$ с.ш., $\lambda = 155^\circ$ з.д.)
- 4) LMT ($\varphi = 19^\circ$ с.ш., $\lambda = 97^\circ$ з.д.)
- 5) PV ($\varphi = 37^\circ$ с.ш., $\lambda = 3^\circ$ з.д.)
- 6) SMT ($\varphi = 32^\circ$ с.ш., $\lambda = 110^\circ$ з.д.)



Тем не менее, не все телескопы–участники программы могут в принципе увидеть указанную галактику. Какие телескопы могут наблюдать M87, а какие не могут? Какой телескоп мог наблюдать эту галактику выше всего над горизонтом? Ответ объясните.

Задача 6

Известно, что звёзды образуются в гигантских молекулярных облаках, в которых концентрация частиц намного больше, чем в окружающей межзвёздной среде. В одном из таких облаков число молекул водорода в объёме, равном объёму земного шара, составляет $2.2 \cdot 10^{29}$. Радиус облака равен 20 пк. Чему равна концентрация молекул в нём? Считая, что облако полностью состоит из молекул водорода, определите его массу в массах Солнца. Радиус Земли $R_\oplus = 6378.2$ км, масса Солнца $M_\odot = 2 \cdot 10^{30}$ кг, масса протона $m_p = 1.67 \cdot 10^{-27}$ кг.