

**Всероссийская олимпиада школьников по астрономии**  
**Заключительный этап – 2021 год**  
**Первый (базовый) тур**

**БАЗОВЫЙ ТУР**



## **9.1. НЕБЕСНАЯ ГОСТЬЯ**

---

**Условие.** Яркая комета располагается в 1.20 а.е. от Солнца. У нее появился тонкий прямой газовый хвост, направленный в пространстве точно от Солнца. Найдите максимально возможную угловую длину хвоста этой кометы в небе Земли. Орбиту Земли считать круговой.



## 9.2. РАЗЛИЧИТЬ НЕРАЗЛИЧИМОЕ

---

**Условие.** В Ваше распоряжение попал наземный телескоп со специальным прибором, позволяющим разрешать видимые диски далеких звезд, если их угловой диаметр не меньше  $0.02''$ . Какими могут быть эффективные температуры звезд, диски которых Вы сможете различить? Атмосферные помехи и межзвездное поглощение не учитывать.



## 9.3. МИГАЮЩИЙ ГЛАЗ МЕДУЗЫ

---

**Условие.** В местную полночь на 16 сентября на экваторе Земли астроном отметил, что затменная переменная звезда Алголь достигла своего главного минимума. Сколько еще главных минимумов Алголя сможет наблюдать этот астроном невооруженным глазом в этом пункте в последующие три недели? В какие дни (по местному времени) они произойдут? Координаты Алголя равны  $\alpha = 3^{\text{ч}}08^{\text{м}}$ ,  $\delta = +41.0^\circ$ , период – 2.867 суток. Считать, что Луна не мешает наблюдениям, а погода всегда безоблачная. Считать минимум звезды мгновенным событием.



## 9.4. ВЫЖИТЬ В КАТАСТРОФЕ

---

**Условие.** Звезда – красный гигант обладает системой из очень большого количества планет, движущихся по орбитам с одинаковыми эксцентриситетами. В один момент звезда быстро сбрасывает оболочку, уносящую ровно половину массы гиганта. Тем не менее, 70% планет в итоге остались в системе звезды. Определите эксцентриситет орбит планет до сброса оболочки. Считать, что оболочка рассеивается очень быстро, ее взаимодействие с планетами с момента сброса, а также взаимодействие планет между собой не учитывать. Все планеты несравнимо меньше звезды по массе.



## 9.5. ГАЛАКТИЧЕСКИЙ ТАРАН

---

**Условие.** Шаровое звездное скопление состоит из 500 тысяч одинаковых звезд со светимостью, втрое меньшей солнечной. В небе Земли оно имеет звездную величину  $6.0^m$  и угловой диаметр  $30'$ . Через некоторое время шаровое скопление пролетит сквозь диск нашей Галактики под углом  $20^\circ$  к его плоскости. Оцените, сколько звезд солнечного типа в результате на какое-то время окажутся внутри скопления, если сейчас они расположены в диске однородно, а блеск соседней такой звезды ( $\alpha$  Центавра) в нашем небе равен  $0^m$ . Толщина диска составляет 300 пк, движением звезд диска, их гравитационным взаимодействием со скоплением и межзвездным поглощением света пренебречь.



## 9/10.6. МАРАФОН МЕСЬЕ

---

**Условие.** «Марафоном Мессье» называется визуальное наблюдение в телескоп всех объектов каталога Мессье из одной точки Земли в течение одной ночи. Определите, на какой самой северной широте Земли можно провести этот марафон в ночь весеннего равноденствия. Считать, что любой объект каталога Мессье можно увидеть, если Солнце опустилось под горизонт хотя бы на 12 градусов, вне зависимости от характеристик объекта, если только он находится над горизонтом. Поглощение света и атмосферную рефракцию не учитывать.

Вам выдана звездная карта с объектами каталога Мессье, указанными символами, описанными в левом нижнем углу рисунка. Около объектов указаны их номера по каталогу Мессье. Приведена также координатная сетка на эпоху 2000 года. Считайте, что наблюдения проводятся в ту же эпоху.

