

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ ПО АСТРОФИЗИКЕ

На выполнение отводится 90 минут. В каждом тестовом задании (задания 1-25) необходимо выбрать только один (наиболее подходящий с Вашей точки зрения) вариант ответа. К задачам (задания 26 - 30) нужно письменно представить решения.

- † Задание 1. Через какое время возвращается радиолокационный импульс, отразившись от Луны, которая находится на расстоянии 384 400 км?
- 1) 1,282
 - 2) 2,563
 - 3) 2,645
 - 4) 3,844
- Задание 2. В году больше бывает
- 1) Лунных затмений
 - 2) Солнечных затмений
 - 3) Иногда лунных, иногда солнечных
 - 4) Лунных и солнечных поровну
- † Задание 3. Точку весеннего равноденствия обозначают знаком Овна
- 1) Потому что она находится в созвездии Овна
 - 2) Потому что знак Овна приходится на середину весны
 - 3) Потому что в те времена, когда за разными астрономическими событиями и объектами закреплялись обозначения, эта точка находилась в созвездии Овна, а потом перешла в созвездие Рыб
 - 4) Потому что автор обозначения родился под знаком Овна
- † Задание 4. Кратчайший из физически возможных перелетов с орбиты одной планеты на орбиту другой осуществляется
- 1) По прямой
 - 2) По траектории Гомана-Цандера
 - 3) По траектории Штернфельда
 - 4) По параболе
- † Задание 5. Каждые сутки Луна смещается в восточном направлении
- 1) На 13°
 - 2) На $23,5^\circ$
 - 3) На 45°
 - 4) На 90°
- † Задание 6. В каком созвездии 24 июля 2004 года находилась комета C/2001 Q4, имеющая экваториальные координаты $\alpha=11^h06^m$, $\delta=+58,5^\circ$?
- 1) Большая Медведица
 - 2) Малая Медведица
 - 3) Чаша
 - 4) Цефей
- Задание 7. Приливные ускорения
- 1) Прямо пропорциональны расстоянию до центра тяготения

- 2) Обратны пропорциональны расстоянию
- 3) Обратны пропорциональны квадрату расстояния
- 4) Обратны пропорциональны кубу расстояния

† Задание 8. Облако Оорта

- 1) Находится между орбитами Марса и Юпитера и состоит из множества астероидов
- 2) Примыкает снаружи к орбите Нептуна и состоит из небесных тел с размерами, меньшими размеров планет
- 3) Является облаком межзвездного газа, достигшим окрестностей Солнца
- 4) Представляет собой сферическую оболочку Солнечной системы радиусом не менее одного светового года и состоящую из миллиардов кометных ядер

† Задание 10. В какой области Солнца формируется крупномасштабное магнитное поле?

- 1) ядро
- 2) зона лучистого переноса
- 3) тахоклин
- 4) зона конвекции

† Задание 11. Причина солнечной активности:

- 1) движение Меркурия по эллиптической орбите возмущает атмосферу Солнца
- 2) гравитационное влияние всех планет Солнечной системы
- 3) образование и распад в солнечной атмосфере сильных магнитных полей
- 4) потоки нейтрино, образующихся в ходе термоядерных реакций

† Задание 12. Основной источник энергии звезд:

- 1) гравитационное взаимодействие между частицами вещества звезды
- 2) термоядерные реакции
- 3) активная метеоритная бомбардировка поверхности
- 4) радиоактивный распад атомов

† Задание 13. Цвет звезды говорит

- 1) о характере движения звезды в пространстве и скорости ее вращения вокруг оси
- 2) о химическом составе звезды
- 3) о температуре поверхности звезды и степени межзвездного поглощения ее света
- 4) фото звезд получают в черно-белом виде, потом астрономы раскрашивают фото в искусственные цвета

† Задание 14. Корональные дыры (а), стримеры (б) и полярные перья (в) – это

- 1) а) провалы в солнечной короне, вызванные падением на поверхность Солнца вещества из межзвездного пространства; б) спутники, «отслеживающие» магнитное поле Солнца; в) перистые водородные облака в области между хромосферой и короной;
- 2) а) области короны пониженной светимости, часто обнаруживаемые на солнечных полюсах и, по всей видимости, являющиеся источниками быстрого солнечного ветра; б) вытянутые яркие шлемообразные

$$v = \sqrt{\frac{GM}{R^2}}$$
$$v = \sqrt{\frac{6,67 \cdot 2 \cdot 10^{30} \cdot 10^{-4}}{(6,36 \cdot 10^5)^2}}$$

структуры с открытой вершиной, которые часто формируются над пятнами и областями повышенной активности в атмосфере Солнца, удерживающие протуберанцы и волокна солнечного вещества; в) очень тонкие стримеры, которые формируются над северным и южным полюсами Солнца и являющиеся открытыми линиями магнитного поля, выходящими из магнитных полюсов

- 3) а) то же, что солнечные пятна; б) то же, что протуберанцы;
в) перьеобразные выступы хромосферы, формирующиеся над солнечными пятнами
- 4) а) области короны, резко отличающиеся от прилегающих областей по составу, связанные с зонами слабого магнитного поля, легко обнаруживаемые во время прохождения Меркурия или Венеры по диску Солнца; б) спутники, «отслеживающие» динамику солнечного ветра;
в) перьеобразные выступы фотосферы, формирующиеся по краям солнечных пятен

† **Задание 15.** Определите минимальную скорость выброса протуберанца, достаточную для того, чтобы его вещество покинуло Солнце. При расчете принять, что масса Солнца $2 \cdot 10^{30}$ кг, а радиус Солнца – $6,96 \cdot 10^5$ км.

- 1) 11 км/с
2) 63 км/с
3) 112 км/с
④ 620 км/с

† **Задание 16.** Фотоны, возникшие в процессе термоядерных реакций в центре Солнца, достигают его поверхности

- 1) Через несколько секунд
2) Через 8 минут
3) Через несколько лет
④ Через сотни тысяч или миллионы лет

— **Задание 17.** Космический беспилотный корабль, добравшийся до звезды-сверхгиганта с температурой поверхности около 3000 К

- 1) Может продолжать полет внутри звезды достаточно большое время без особых последствий
2) Будет остановлен большим давлением внешних слоев звезды, направленным от центра звезды
3) Начнет интенсивно плавиться и затем испаряться
④ Будет отброшен назад звездным ветром

— **Задание 18.** Парсек – это

- 1) Расстояние, которое свет преодолевает за пару секунд
2) Синоним термина «световой год»
3) Расстояние, с которого большая полуось орбиты Земли была бы видна под углом, равным одной угловой секунде
④ Расстояние от Земли до звезды такое, на котором поперечник звезды виден под углом в одну угловую секунду

† **Задание 20.** Парадокс Алголя заключается в том, что

- 1) Менее массивная звезда этой кратной звезды превратилась в гиганта, а наиболее массивная все еще находится на Главной последовательности диаграммы Герцшпрунга-Рассела
- 2) Эта звезда изменяет свой блеск с периодом, который сам испытывает периодические изменения
- 3) Три звезды этой кратной системы всегда видны с Земли на линии, перпендикулярной лучу зрения
- 4) Эта звезда самая яркая в созвездии Персея, а обозначается буквой «бета»

+ **Задание 21.** Показатель цвета звезд – это

- 1) разность звездных величин астрономического объекта, измеренных в двух спектральных диапазонах
- 2) индекс спектрального цвета соответствующего класса звезд
- 3) длина волны излучения того интервала, на который приходится максимум излучения звезды
- 4) абсолютная звездная величина звезды, вычисленная во всем (не только в видимом) диапазонах излучения

+ **Задание 22.** Показатели цвета звезд класса A0V равны:

- 1) $B-V = 1,5$; $U-B = -1,5$
- 2) $B-V = 0$; $U-B = -1,5$
- 3) $B-V = 0$; $U-B = 0$
- 4) $B-V = -1,5$; $U-B = 0$

+ **Задание 24.** Сверхновые – это

- 1) Звезды, ярко вспыхнувшие в последнее столетие
- 2) Звезды, ярко вспыхнувшие в последнее тысячелетие
- 3) Звезды, вспышки которых приводят к рассеиванию большей части их вещества (или всего вещества) в окружающее пространство с резким возрастанием светимости в миллионы миллиардов раз на протяжении нескольких месяцев и последующим угасанием
- 4) Вновь открываемые яркие галактики

— **Задание 25.** Для описания черных дыр

- 1) Достаточно всех тех характеристик, которые используются для описания обычных звезд
- 2) Необходимо много характеристик, и некоторые из них еще не открыты
- 3) В астрофизике не существует однозначных характеристик
- 4) Помимо расстояния до них, достаточно всего трех характеристик

— **Задание 26.** Планетарная туманность в созвездии Лиры имеет угловой диаметр $83''$ и находится на расстоянии 660 пк. Каковы линейные размеры туманности в астрономических единицах?

+ **Задание 28.** 24 октября 2007 года комета Холмса при вспышке увеличила свой блеск от 17^m до 3^m . Во сколько раз увеличился блеск кометы?

+ **Задание 30.** Юпитер был виден в верхней кульминации ночью 21 июня, а Сатурн – ночью 22 декабря. Какая из этих планет поднялась выше над горизонтом в Ростове-на-Дону?

$d = 83''$
 $P = 660 \text{ ПК}$

Решение:

$R = \frac{D}{2}$

$D = d \cdot P \quad d = \frac{D}{57}$

$d = \frac{83''}{57} = 1,46 (\text{ПК})$

$R = \frac{dP}{2}$

$R = \frac{1,46 \cdot 660}{2} = 481,8 (\text{ПК}) = 9,94 \cdot 10^7 \text{ а.е.}$

Ответ: $9,94 \cdot 10^7 \text{ а.е.}$ (99 378 477 а.е.)

Дано:
 $M_1 = 12^m$
 $M_2 = 3^m$

Решение:

$\frac{E_1}{E_2} = 2,512 \quad (M_1 - M_2)$

$\frac{E_1}{E_2} = 2,512^{12-3} = 398359$

Ответ: в 398 тыс раз

Дано:

N 30

Юпитер - 21 июля - Верх. кульм.

Сатурн - 22 дек. - Верх. кульм.

$\varphi = 47^\circ$

$\delta_1 = 23,5^\circ$

Решение:



в Верх. кульм.
 21 июля Юпитер¹ будет находится
 вблизи точки зимнего солнцестояния...
 $\rightarrow \delta_1 = -23,5^\circ$

по формуле будет

$h_1 = 90^\circ - \varphi + \delta_1$

$h_1 = 90^\circ - 47^\circ - 23,5^\circ = 19,5^\circ$

$h_1 ? h_2$

h_1 - высота Юпитера)

h_2 - высота Сатурна)

22 декабря Сатурн в верхней кульминации
 будет находится вблизи точки летнего
 солнцестояния $\Rightarrow \delta_2 = 23,5^\circ$

$h_2 = 90^\circ - \varphi + \delta_2$

$h_2 = 90^\circ - 47^\circ + 23,5^\circ = 66,5^\circ$

$66,5^\circ > 19,5^\circ$

Значит $h_2 > h_1$, то есть высота Сатурна
 будет больше. Больше

Ответ: Сатурн