

Дорогие ребята!

Поздравляем Вас с участием в муниципальном этапе Всероссийской олимпиады школьников по астрономии!

Отвечая на вопросы и выполняя задания, не спешите, так как ответы не всегда очевидны и требуют применения не только знаний, но и общей эрудиции, логики и творческого подхода.

*На выполнение заданий отводится 2 астрономических часа (120 мин).
Максимальное число баллов, которое может получить участник, равно 100.
Успеха Вам в работе!*

1) Как известно, днем увидеть звезду на дне колодца нельзя, не смотря на широкое распространение противоположного утверждения. Но можно ли в Орле ($52^{\circ}58'$ с. ш. $36^{\circ}05'$ в. д.) ночью увидеть со дна колодца диаметром 1 м и глубиной 7 м звезду Денеб (α Лебедя, прямое восхождение 20 ч 41 м, склонение $+45^{\circ} 16'$). Рост наблюдателя принять равным 1,7 м.

2) Синодический период астероида Веста составляет 504 суток. Определите сидерический период Весты и радиус ее орбиты в астрономических единицах. Орбиту Весты считать круговой.

3) Период обращения астероида Гигея вокруг Солнца составляет 2031,3 суток. Эксцентриситет орбиты астероида составляет 0,117. Определите максимальное расстояние, на которое астероид удаляется от Солнца.

4) Гигантский кальмар обладает самыми крупными глазами среди всех живых организмов до 27 см в диаметре с 9-сантиметровым зрачком. Оцените звезды, какой величины способен увидеть такой глаз, предполагая, что в остальном строение глаза гигантского кальмара близко к строению глаз млекопитающих. Диаметр зрачка человеческого глаза в темноте составляет примерно 6 мм и в идеальных условиях человеческий глаз может видеть объекты 6 звездной величины.

5) Оценить силу торможения спутника в верхних слоях атмосферы Юпитера, если спутник, представляющий собой призму с размерами $a=10$, $b=20$, $c=30$ см, движется по круговой орбите на высоте 1000 км (За нулевую отметку высоты принимается слой атмосферы с давлением в 10^5 Па). Спутник сохраняет такое положение, что постоянно движется вперед стороной с меньшей площадью. Плотность атмосферы на такой высоте $2,4 \cdot 10^{-11} \text{ кг/м}^3$, температура 1000 К. Атмосферу считать состоящей из водорода. Масса молекулы водорода $3,3 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$.