

Длина окружности в $2\pi \approx 6.3$ раза больше ее радиуса. Поэтому длина экватора планеты $3000 \cdot 6.3 \approx 19$ тысяч км.

Планетоход проезжает за сутки $2 \cdot 24 = 48$ км. За два земных года он проедет примерно $48 \cdot 365 \cdot 2 \approx 35$ тысяч километров, а это означает, что ответ — да, успеет.

Комментарии к оцениванию:

Соотношение между радиусом окружности и ее длиной — 2 балла. Вычисление длины экватора планеты — 2 балла. Вычисление расстояния, которое успеет проехать планетоход — 3 балла. Формулировка итогового ответа — 1 балл.

4. Масса звезды VY CMa равна $4 \cdot 10^{31}$ кг, а ее радиус составляет 10^{12} м. Определите среднюю плотность вещества этой звезды.

Решение (8 баллов):

Поскольку объем шара вычисляется как

$$V = \frac{4}{3}\pi R^3,$$

то средняя плотность

$$\rho = \frac{M}{V} = \frac{3M}{4\pi R^3} = \frac{3 \cdot 4 \cdot 10^{31}}{4 \cdot 3 \cdot 10^{12 \cdot 3}} = 10^{-5} \text{ кг/м}^3.$$

Комментарии к оцениванию:

Формула объема шара — 4 балла (если участник делает разумные оценочные предположения, например, заменяет шар кубом с ребром, равным радиусу или диаметру шара, оценка за этот этап составляет 3 балла). Вычисление ответа — 4 балла.

5. Расставьте объекты в порядке увеличения их среднего расстояния от Земли: туманность Андромеды, Венера, комета Галлея, шаровое скопление в Геркулесе, Крабовидная туманность, Марс, Плеяды, Сатурн.

Решение (8 баллов):

Правильный ответ: 1) Венера, 2) Марс, 3) Сатурн, 4) комета Галлея, 5) Плеяды, 6) Крабовидная туманность, 7) шаровое скопление в Геркулесе, 8) туманность Андромеды.

Комментарии к оцениванию:

За каждый объект, номер которого в списке соответствует правильному, выставляется 1 балл.