

УДК 372.853

**А.И. СЕРЫЙ**  
Брест, БрГУ

### **ОБ УРОВНЯХ СЛОЖНОСТИ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАЧ ПО АСТРОНОМИИ**

На основе сведений, изложенных в [1, с. 6–8] для олимпиадных задач по физике, можно в виде таблицы 1 составить сравнительную характеристику уровней сложности задач по астрономии, в т.ч. тех, которые могут встречаться на олимпиадах. В качестве примера рассмотрена задача:

*Какую форму будет иметь некоторая масса покоящейся жидкости, оказавшаяся в космическом пространстве далеко от других тел?*

Таблица 1 – Уровни сложности задач по астрономии

Уровень	1	2	3
Что используется	частные физич. законы	фундаментальные физич. законы	общие принципы физики
Примеры	законы динамики в задачах по небесной механике	закон сохранения энергии	принципы симметрии, относительности, причинности, суперпозиции
Сложность решения	обычно самая высокая из трех	средняя	минимальная (если додуматься)
Детализация получаемой информации	как правило, самая высокая	более высокая	низкая
Решение задачи (условие см. выше)	рассмотрение условий равновесия отдельных элементов жидкости при их взаимодействии друг с другом	система примет такую конфигурацию, при которой ее потенциальная энергия будет минимальной, что соответствует шарообразной форме	исходя из принципа симметрии, жидкость может иметь лишь шарообразную форму, ибо в системе нет каких-либо выделенных направлений

Необходимо сделать замечания по таблице 1 (см. таблицу 2).

Таблица 2 – Замечания по таблице 1

Замечание	1. Задачи третьего уровня всегда могут решаться и как задачи второго или первого уровней. Но это, как правило, – отход от принципа «всё гениальное просто»	2. Обратное, вообще говоря, неверно: не всякую задачу, относящуюся к первому уровню, можно решить методами, относящимися ко 2-му и 3-му уровням
Пример задачи	<i>Найдите площадь сферического треугольника, вершинами которого являются Северный полюс мира (СПМ), Северный полюс эклиптики, а также апекс Солнца</i>	<i>Собственное движение звезды, удаленной на 513 пк от Солнца, равно 0,0151'' в год, радиальная скорость равна -27,4 км/с. Если скорость (в т.ч. по направлению) постоянна, то какими будут радиальная скорость и собственное движение звезды через <math>4,56 \cdot 10^6</math> лет?</i>
Когда была задача	на теоретическом туре III этапа республиканской олимпиады в 2009 г.	на теоретическом туре III этапа республиканской олимпиады в 2016 г.

## Продолжение таблицы 2

Как решается задача	1) через выписывание координат всех 3 точек с последующим использованием формул сферической тригонометрии (1-й уровень, иррациональный); 2) т.к. у всех 3 точек одинаковое прямое восхождение (у СПМ оно может считаться любым), то все они лежат на одном большом круге небесной сферы, поэтому сферический треугольник вырожден в дугу большого круга и его площадь равна нулю (3-й уровень)	с использованием формул для тангенциальной скорости и для плоских треугольников (1-й уровень; возможности решить задачу в рамках других уровней, скорее всего, нет)
---------------------	--	---

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бубликов, С. В. Методика обучения решению олимпиадных физических задач : пособие для учителей / С. В. Бубликов, А. С. Кондратьев – СПб. : Изд-во С.-Петербур. город. дворца творчества юных, 2001. – 115 с.