

## 1. Общая характеристика заданий

Задание олимпиады «Росатом» по физике составляется так, чтобы наиболее точно проранжировать участников олимпиады. Задачи олимпиадного задания значительно различаются по сложности. Но и простые и сложные задачи обязательно содержат элементы новизны и оригинальности, требуют для своего решения творческого применения физических законов и их глубокого понимания. Такая форма задания позволяет, с одной стороны, наиболее точно проранжировать участников олимпиады и выявить наиболее талантливых и способных из них, с другой, «не оттолкнуть» от освоения математики и физики недостаточно подготовленных участников и мотивировать их к дальнейшей самостоятельной работе.

Высокое качество заданий олимпиады «Росатом» по физике подтверждается результатами экспертиз Российского совета олимпиад школьников: после кампании 2013-2014 учебного года этой олимпиаде был присвоен 1 уровень Перечня олимпиад школьников.

Задачи охватывают все разделы школьной программы и, как правило, носят комплексный характер, требующий объединения различных физических подходов. Тем не менее, для решения олимпиадного задания совершенно достаточно знания школьной программы по физике или математике и не требуются какие-то специальные знания и навыки.

Поскольку и отборочный и заключительный тур олимпиады проходят на нескольких региональных площадках, методическая комиссия в рамках единого методического подхода готовит разные комплекты заданий.

Ряд заданий олимпиады «Росатом» носят практико-ориентированный - инженерный – характер (например, физико-математическая олимпиада «Наука и высокие технологии» 2012 года). Некоторые задачи носят исторический характер: одна из задач задания заключительного тура олимпиады 2013 года взята из статьи Л.Эйлера 1771 г. «Об ударе пуль при стрельбе по доске».

Измерительные возможности заданий олимпиады «Росатом» по физике были исследованы в работе В.Н.Белобородова и С.Е.Муравьева «Измерительные свойства варианта олимпиад «Росатом» по физике для выпускников общеобразовательных школ» (Физическое образование в вузах, № 1 2014 г., с. 120-133) теми же статисти-

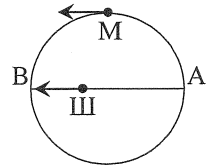
ческими методами, которые используются для анализа вариантов ЕГЭ. Согласно выводам этой работы задания олимпиады «Росатом» по физике прекрасно выполняют свою функцию ранжирования школьников.

## 2.12. Отборочный тур олимпиады «Росатом», 9 класс

1. При экспериментальном исследовании нескольких тел одинакового объема было обнаружено, что удерживать тела в толще воды можно было либо с помощью силы  $F_1 = 1$  Н, либо  $F_2 = 2$  Н. Плотность самого тяжелого из тел -  $\rho = 1,4$  г/см<sup>3</sup>. Найдите все возможные значения плотности остальных тел.  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>. Плотность воды  $\rho = 1$  г/см<sup>3</sup>.

2. По результатам измерений коэффициент полезного действия (КПД) нагревателя оказался равным  $\eta_1 = 80$  %. В дальнейшем выяснилось, что  $\delta = 5$  % топлива вытекало через течь в топливном шланге. Каким будет КПД нагревателя после устранения течи? Ответ обосновать.

3. Кот Матроскин и пес Шарик играли в такую игру. Они одновременно начинали бежать из точки А – Матроскин равномерно по окружности, Шарик – по диаметру с постоянным ускорением. Начальная скорость Шарика вдвое больше скорости Матроскина. Пробежав полкруга Матроскин попал в точку В, куда в тот же момент прибежал и Шарик. Найти отношение модулей ускорений Матроскина и Шарика.



4. Вовочка, который бежит со скоростью  $v = 10$  км/час, ездит в школу на метро. Чтобы прийти без опозданий, он всегда бежит по эскалаторам. Однажды он перепутал эскалаторы и поднимался по эскалатору, движущемуся вниз. В результате он опоздал на  $\Delta t_1 = 12$  мин. Когда этот эскалатор не работал, Вовочка опоздал на  $\Delta t_2 = 3$  мин. Найти скорость эскалатора.

5. Тело массой  $m$  кладут на доску массой  $4m$  и связывают с доской невесомой и нерастяжимой нитью, переброшенной через блок (см. рисунок),

прикрепленный к стене. Какую минимальную силу, направленную от стены, нужно приложить к доске, чтобы она начала двигаться? Коэффициент трения между всеми поверхностями равен  $k$ .

