



Московская предпрофессиональная олимпиада школьников  
Научно-технологическое направление, 2019

8 – 9 классы

Индивидуальная часть

**Задача 1. Спагетти по-научному**

Приготовление пищи – процесс, встречающийся каждый день. Одним из самых популярных блюд является паста (или макароны). Давайте попробуем разобраться: а в чем, собственно, с научной точки зрения состоит процесс приготовления пасты? Молекулы крахмала, содержащиеся в муке сгруппированы в гранулы размером несколько десятков микрон, которые окружены различными белками. В процессе приготовления пасты два белка, глютен и глиадин, при соприкосновении с водой образуют клейковину – своеобразную сетку, упругую и водоотталкивающую. Клейковина покрывает собой молекулы крахмала, и последние перестают впитывать в себя воду. При температуре около  $70^{\circ}\text{C}$  вода практически перестает проникать внутрь. Приготовление спагетти «al dente» должно быть завершено в тот момент, когда крахмал впитал в себя минимальное количество воды, но при этом стал достаточно мягким для употребления. Теория, позволяющая точно рассчитать время приготовления конкретного типа пасты достаточно сложна для изучения в школе, да и решения выглядят непросто. Однако в первом приближении, можно считать, что время приготовления пасты является линейной функцией от квадрата диаметра одной трубочки спагетто, т.е.:

$$t = \alpha D^2 + \beta,$$

где  $D$  – диаметр спагетто,  $\alpha$  и  $\beta$  – постоянные коэффициенты.

В таблице представлены диаметры и времена варки различных типов пасты. Определите время варки спагетти №5.

Тип пасты	Диаметр, мм	Время варки, минут
Капеллини №1	1,15	3
Спагеттини №3	1,45	5
Спагетти №5	1,75	?

## Задача 2. Кубик в кубе

Металлический куб со стороной  $a$  зажат между пластинами, подключенными к омметру (прибор для измерения сопротивления), который показывает значение  $R$ .

После этого куб между пластинами заменили на аналогичный из того же материала, но с внутренней полостью в форме маленького кубика со стороной  $b$  ( $b < a$ ) и гранями, параллельными граням большого куба.

Определите, чему равно сопротивление такого куба. Зависит ли оно от положения полости внутри большого куба?

