

О ЗАБЫТОМ ПРИЁМЕ ОБЪЯСНЕНИЯ ЗАКОНА АРХИМЕДА

Протоиерей Алексей Касатиков,

настоятель Свято-Скорбященского храма г. Краснодара, кандидат педагогических наук

АВТОР ЭТОГО МАТЕРИАЛА — СВЯЩЕННИК, ИМЕЮЩИЙ ОПЫТ ПРЕПОДАВАНИЯ ШКОЛЬНОЙ ФИЗИКИ, КОТОРЫЙ ПОДЕЛИЛСЯ С НАМИ БЛЕСТЯЩИМ ПРИМЕРОМ ТОГО, КАК ТРУДНУЮ ТЕМУ УЧЕБНИКА МОЖНО ПРЕПОДАТЬ ФИЛИГРАННО И КРАСИВО.

Одним из исключительных человеческих качеств является способность ощущать красоту и отзываться на неё. Ведь великие творцы науки считали красоту теории критерием её истинности. Видим ли мы красоту в нынешних доказательствах теорем или выводах физических законов? Стремятся ли к этому авторы современных учебников? Очень редко.

Примером антиэстетического и антинаучного вывода может служить выведение закона Архимеда, который предлагается в некоторых современных школьных учебниках физики. Выталкивающая сила рассчитывается как разность сил давления на нижнюю и на верхнюю поверхность тела строго определённой формы — с вертикальными боковыми поверхностями и горизонтальными верхней и нижней поверхностями. Стоит повернуть такое тело «на бок», и приводимый в учебнике вывод рухнет. Конечно, его можно продолжить методами объёмного интегрирования, мысленно разбив тело произвольной формы на бесконечное число бесконечно тонких параллелепипедов или криволинейных цилиндров, а потом проинтегрировав разности сил давления на основания всех этих столбиков. Но такие методы в 7-м классе неуместны.

Достаточно давно мне посчастливилось познакомиться со старым учебником середины прошлого века, где приводится доступное для 6–7-классников выведение закона Архимеда. Оно красиво и побуждает творчески использовать *мышление ребёнка*. Какова эта логика?

Нашему *мысленному* взору предлагается сосуд с жидкостью и тело произвольной формы. Затем предлагается *мысленно* высечь в объёме жидкости объём, в точности соответствующий объёму предложенного тела.

Задаётся вопрос: изменятся ли силы, действующие на высеченный нами *мысленно* объём жидкости, после того как мы его *мысленно* обозначили в толще жидкости? Ответ очевиден — не изменятся. Придёт ли в движение высеченный нами объём жидкости от того, что мы его *мысленно* выделили из объёма жидкости? Очевидно — нет. Значит, эта часть объёма жидкости будет находиться в покое. Действуют ли на эту часть объёма жидкости какие-либо силы? Да, сила тяжести.

Но *мысленно* выделенный нами объём жидкости находится в покое. Значит, существует сила, которая уравнивает действие силы тяжести. Уравновесить силу тяжести может противонаправленная ей сила, но равная ей по значению. Значит, направлена она вверх, а значение её равно силе тяжести, которая действует на тело, которым является *мысленно* выделенный нами объём жидкости. Остаётся найти силу тяжести, действующую на этот объём жидкости $F_A = m_{ж} g$ (1). При этом $m_{ж} = \rho_{ж} V_T$ (2), где V_m — объём тела, именно его мы *мысленно* выделили из общего объёма жидкости. Подставим (2) в (1) и получим формулу силы Архимеда $F_A = \rho_{ж} V_T g$. И всё!!! Даже рисунок необязателен!

В ходе *мысленных* преобразований очевидно, почему выталкивающая сила зависит от объёма погружённого в жидкость тела и при чём тут плотность жидкости, в которую тело погружают. При этом нет громоздких математических выкладок, но нет и недоговорённостей, связанных с непосвящённостью учеников в высшие разделы математики. Все используемые понятия им уже известны. □