

Мозговые полушарики

(Анализ задач теоретического тура III этапа
Республиканской физической олимпиады 2019 года)

Прежде чем читать этот «Анализ», ХОТЯ БЫ НЕвнимательно прочитайте условия анализируемых задач, которые размещены с любезного разрешения их авторов.

Первая особенность анализируемых задач, – в их существенной практической направленности. Так, участникам IX класса было предложено построить гидро-метео-модель, объясняющую, **почему при похолодании в декабре тает снег**. Задачу, с которой гидро-метео-служба многие годы не справляется, участники олимпиады успешно одолели.

Наилучшей была признана следующая идея: «В декабре, при похолодании вода начинает замерзать. При этом выделяется теплота кристаллизации воды в лёд. Выделяемая теплота передаётся снегу, который поэтому и тает».

Экспериментальное подтверждение было получено 10 января, в день экспериментального тура. К этому дню вся вода уже кристаллизовалась. Поэтому, – мороз и лёд, но не слякоть.

XI классу пришлось построить модель посложнее, чтобы ответить на аналогичный вопрос: «**Почему если в декабре похолодает, то в январе станет ещё холоднее?**»

Для ответа одиннадцатиклассники предложили учесть суточное вращение Земли, наклон её оси и даже влияние Солнца. Чтобы им легче было учитывать влияние всяких углов поворота, авторы задач ввели – ещё в IX классе – новые единицы измерения углов: угловой час и угловую минуту. Заодно это позволило объяснить, почему участникам обычно не хватает времени на выполнение всех заданий: в одном угловом часе оказалось только 5 угловых минут.

Благодаря такой новой «астролябии», радикально отличной от аналогичного измерительного прибора Бендера, непрерывно изменяющийся угол, выражаемый в единицах непрерывно изменяющегося времени стал прыгать, как упругий шарик; в итоге график зависимости угловых часов от угловых минут принял пилообразный вид. Это ещё одна пила, изобретённая в лабораториях авторов задач А.И. Слободянюка и Н.В. Козловского: пила угла-времени..

Далее IX класс должен был вспомнить, как именно Отто фон Герике впервые продемонстрировал свои знаменитые магдебургские полушария, и как их нельзя было разорвать даже двумя восьмёрками лошадей. Левые и правые мозговые полушария участников олимпиады, напротив,

разрывались от вопроса о том, почему не разрывались магдебургские. При решении этой задачи членами жюри давление у них то падало, то поднималось. Поэтому наблюдательные члены жюри быстро догадались, что всё дело в давлении. У юных участников с давлением дело обстоит значительно лучше, но с вопросами о давлении – пока похуже.

Эти и другие подмеченные обстоятельства привели членов жюри к выводу, что авторы задач составляют их, анализируя результаты наблюдения за участниками предыдущих олимпиад, педагогами, членами жюри – в общем, за всеми нами. Внимательно вчитаемся в некоторые условия задач и объясним их происхождение.

«Если шарик сообщит начальную скорость, то шарик начнёт движение».

Тут всё ясно, это означает, что если участникам олимпиады в начальный момент времени, скажем, в 9:00, сообщить условия задач, то начнут движение их мозговые шарики, состоящие из двух полушариков.

«При определённой начальной скорости шарик попадает в точку подвеса».

И это ясно: при определённой скорости решения мозговым шариком олимпиадных задач, участник попадает в точку проведения Республиканского тура.

«Схематически изобразите в этом случае траекторию движения шарика».

Это указание относится к описанию движения мозговых шариков по дуге олимпиадной дороги, которая ведёт победителей заключительного этапа в университет. Характер окончания движения победителей и шариков одинаков – абсолютно радостные и упругие подпрыгивания.

Х класс разбирался с «длинной одномерной цепочкой шариков».

Понятное дело, имеются в виду находящиеся на близком расстоянии мозговые шарики участников и членов жюри в Гомеле, взаимодействующие с аналогичными мозговыми шариками авторов задач, находящимися от первых почти на бесконечности, то есть в Минске. Между одними и другими мозговыми шариками действуют необъяснимые силы взаимного притяжения, не зависящие от расстояния. Но иногда действуют и упругие силы отталкивания, резко возрастающие на очень малом расстоянии, и тогда жюри Республиканской олимпиады упруго (без дипломов) отражает 55% участников.

«Давление воды в океане зависит от глубины».

Это означает, что давление у участников и членов жюри зависит от глубины погружения в задачи тура; правда, зависит слабо, так как радиусы их мозговых шариков значительно меньше радиуса земного шарика.

«Атмосферным давлением пренебречь».

Эта прямая подсказка означает, что в домашней атмосфере особенно излишним давлением родителей, оказываемым фразами типа «Зачем тебе физика? Займись лучше футболом», следует пренебречь.

Кстати об атмосфере. Каждому участнику XI класса было предложено найти силу давления на него самого со стороны атмосферы **«в погожий летний день»**. А ведь надо было – только и всего – сообразить, что можно находить такую же силу **в морозный зимний день**. Её 9 января уже можно было просто ощутить на себе.

В одной задаче XI класса, речь идёт о **«собственных колебаниях цепочки, состоящей из $2N+1$ одинаковых шариков»**. Конечно же, эта речь о колебаниях мозговых шариков 13-ти членов жюри: сначала при нахождении собственных решений задач; затем при составлении собственной разбалловки; затем при собственно оценке работ участников. Так как эти собственные колебания были упругими и совершались без трений, с дискуссиями, но без диссипации энергии, то жюри в дни проведения теоретического и экспериментального туров спокойно работало до 24:00 и до 23:00 часов, соответственно.

«Жёсткость каждой пружины γ ».

Это – прямой намёк на то, что жёсткость любого члена жюри вызывает гамму эмоций, поэтому жёсткость γ должна быть **«пренебрежимо мала»**.

«Никакие внешние силы на цепочку $2N+1$ шариков не действуют».

Никакие внешние силы на цепочку $2N+1$ членов жюри не действуют, так как число членов жюри $2N+1$ стремится к бесконечности, ибо $N = 6$.

Ещё в задачах было предложено осуществить **«глобальное усреднение оценки климатических и погодных изменений»**.

Мало кто из участников догадался, что искомого результата можно достичь, не составляя и не решая системы интегро-дифференциальных уравнений, а основываясь только на простых экспериментальных результатах, таких как:

«Чёй-то КОЛЕТ затылок»;

«Шо-то ЛОМИТ виски»;

«Чегой-то КРУТИТ колени»;

«Чё-то НОЕТ поясница».

Именно так, кстати, и составляют ежедневные прогнозы погоды добрейшие из гидро-метео-центра.

Ещё в условиях задач читаем:

«Высота столба атмосферы составляет несколько сотен километров, короче – до бесконечности».

И этот намёк мы поняли:

Мы от Минска – на бесконечности.

Выручает только то, что наше с авторами заач взаимное притяжение не зависит от расстояния.

Но условия задач вызвали и ряд вопросов, если не сказать, что возникли замечания:

1. Правда ли, что опыт Отто фон Герике в Магдебурге стал основанием для того, чтобы этот город первым в Европе получил Магдебургское право?

2. Верно ли, что в результате именно этого опыта, когда 16 коней не могли разорвать два полушария, возникло идиоматическое выражение «Коню понятно»?

3. **«Один конец нити прикреплён к шарiku, который можно считать материальной точкой. Второй конец нити прикреплён к точке подвеса».** Неясно, можно ли считать точку подвеса материальной точкой?

4. Почему это эллипсоидом вращения названа изображенная на рисунке половина эллипсоида вращения? Не называем же мы полушарие шариком!

5. Как можно Землю считать абсолютно чёрным телом, если всем известно, что кроме Черноземья есть и Нечерноземье, кроме Черного моря есть и Белое море, а кроме Черногории есть и Беларусь?

6. Ну, вот как можно сегодняшней, так загрязнённый воздух, считать ну прямо-таки **«идеальным»** газом?

7. Почему это **сила** тяжести, **сила** трения и даже **сила** Ампера измеряются в Ньютонах, а **сила** тока – в Амперах?

Разбалловка для оценивания ответов на эти вопросы уже составлена.

Ответы присылать на kapshai@tut.by

В.Н. Капшай, председатель жюри
III этапа Республиканской физической
олимпиады 2019 года по Гомельской области