

Одиссея капитана и его команды

Журнал "Первое сентября. Физика", №11 за 2015 г, электронное приложение

...Капитан первым шагнул в дверной проём, огляделся и произнёс: “Я помню это место. Только раньше зал был больше, а кафедра выше”.

Конечно, они помнят. Помнят, как вошли в конференц-зал Пушинской обсерватории впервые, замирая от волнения – новички-восьмиклассники. Я, пожалуй, волновалась даже больше, чем ребята: я-то понимала, в какую авантюру мы ввязались. Астротурнир – соревнование уровня «профи». Моя команда была самой младшей и вдобавок неполной. Но отступить было не в наших правилах.

Астротурнир как новый вид интеллектуальных соревнований интересовал меня давно. Я следила за новостями, приезжала в качестве наблюдателя, работала в жюри. Вырастить команду, способную играть в это, было давней мечтой. Но занималась я тогда с младшим возрастом, и прошло несколько лет, прежде чем четверо восьмиклассников получили своё первое турнирное задание.

Задания турнира обязательно требуют длительной работы: либо проведения наблюдений, либо изучения источников, либо обработки баз данных. К этому соревнованию нельзя подготовиться за неделю, и поэтому случайных людей там не бывает. Участвуют только те, кто готов, к примеру, собрать из подручных средств телескоп, аналогичный приборам Галилея, повторить открытия великого итальянца, а потом... превзойти его, обнаружив что-то, ускользнувшее от взора учёного. Оказывается, это реально. А сознание того, что соперники столь же упорно соревнуются с Галилеем, придаёт командам энтузиазма.

Для работы с кружковой группой было существенно, что астротурнир – игра командная. Решение задачи мы начинали с мозгового штурма, составляли план решения, и каждый готовил свой небольшой кусочек. Потом соединяли наработанное. И, наконец, распределяли вчерне решённые задачи для окончательной доработки: каждому досталось по две.

Большинство задач турнира представляют собой мини-исследования. Не столь важно, чтобы задача имела научную новизну. Важно, чтобы ученики, работая

над задачей, нашли решение самостоятельно, на своём уровне знаний. Классическая задача из числа предлагавшихся на турнире – определение наклона эклиптики к экватору. Она решается очень просто, если есть возможность отнаблюдать равноденствия или солнцестояния, но по условию нужно было обойтись одним наблюдением, выполненным в феврале. И вот восьмиклассник мастерит из картона эклиметр, вычисляет момент истинного полудня, рассчитывает число градусов эклиптики, которые отделяют Солнце от точки весеннего равноденствия, вычисляет искомый угол и, что важнее, убеждается: научные выводы можно получить с помощью простейших измерений и доступной математики.

Может быть, самое важное, что даёт турнир – установку, что нерешаемых задач не бывает. Сколь бы сложной не казалась поначалу задача, к ней можно найти подход. Всё на том же первом для ребят турнире была предложена другая классическая задача – определить радиус орбиты Юпитера по наблюдениям его видимого движения вблизи противостояния. Три месяца мы караулили Юпитер нечастыми погожими вечерами, наносили его положение на контурную звёздную карту, определяли угловое перемещение в зависимости от даты – это было нетрудно. Проблема возникла на этапе обработки результатов. Чертёж ребята построили, а вот вычислить нужное расстояние не смогли: требовалась ещё неизвестная им теорема косинусов. Тут у учителя выбор: досрочно познакомить учеников с тригонометрией или предоставить им возможность обойтись без неё. Я сочла второе более полезным. В итоге мои ребяташки выход нашли: вырезали из бумаги узкий клин с вычисленным углом при вершине и ...подобрали нужное расстояние, перемещая линейку вдоль клина. Несмотря на некоторую кустарность метода, задачу они благополучно защитили.

Тот первый для ребят турнир, конечно, запомнился и им, и мне. Готовились к выступлению четверо, но случилось непредвиденное: один из членов команды заболел, другого в последний момент непустили родители. И оказались Петя и Саша перед выбором: отказаться от участия или взять на себя обязанности выбывших товарищей, то есть в кратчайшее время подготовить к докладу ещё четыре задачи. Выбери они первое – и легендарная команда Moscow Land просто не родилась бы. Но отступить было не в наших правилах, и три дня спустя новички-восьмиклассники вошли в конференц-зал Пушинской обсерватории.

Конечно, в финал они не попали. И хорошо, что не попали, - думала я про себя, - куда им астрофизические задачи... Слабо вычислить звёздную величину собаки (фото прилагается)? Или определить параметры звёздной системы по фрагменту научно-фантастического рассказа?



Петя рассказывал об астрономии Древнего Египта и ориентировании на Марсе. Саша – о круглогодичном летнем времени и орбите Юпитера. По рейтингу команда оказалась точно в середине списка. Это был успех, но стало ясно: играть вдвоём очень тяжело. Для хорошего выступления команде нужен третий боец. Причём способный вычислить звёздную величину собаки.

Фото 1. 7-й Астротурнир. Команда Moscow Land. Доклад об ориентировании на Марсе.

Фото 2. 7-й Астротурнир. Команда Казахстана. Доклад о лунном затмении.



Соперники были серьёзные: большая и дружная команда Татарстана, ребята из Алма-Атинского физматлицея, новгородцы, нижегородцы... Турнир оправдывает гордое название Российско-Международного: в разные годы

приезжали белорусы и украинцы, казахи и киргизы, архангелогородцы, белгородцы, туляки, чувашаи – всех и не припомню. И привозили команды замечательные руководители, настоящие энтузиасты.

Турнир увлекает и привораживает: стоило однажды увидеть – и хотелось попробовать, стоило попробовать – и участники обещали обязательно вернуться через год, а педагог, конечно, хотел им содействовать. Так случилось и с нами. «В следующий раз мы обязательно пройдем в финал», - сказал капитан. «Так точно», - ответила я и озадачилась поисками третьего.

Наступил сентябрь. Появились задания нового сезона, а новых звёзд в составе астрокружка Дворца детского творчества г.Железнодорожного не наблюдалось. Зато новая звезда вспыхнула там, где не ждали – в московской математической спецшколе (я вела там уроки астрономии).

Математики, конечно, астрономию уважали и честно занимались ей по сорок пять минут в неделю. Но остальное время они занимались кто анализом, кто геометрией, кто программированием... Даже на школьную олимпиаду приходили единицы, а тут нужно было работать над заданиями несколько недель. И когда тихоня Руслан стал регулярно появляться у меня на факультативе, я не сразу осознала судьбоносность происходящего. Судьбоносность была двоякая, так как в маткласс Руслан попал по ошибке. Он был физик с неостребованным творческим потенциалом, в матклассе учился посредственно и даже подумывал сменить школу, и тут вдруг случились мой факультатив и турнир.

Приближалась зима, подходил срок отправки заявок. В какой-то момент я мысленно поставила Руслана между Сашей и Петей, и профессиональное чутьё шепнуло: а ведь может получиться! Уговорить несостоявшегося математика попробовать астрофизику было нетрудно, свои задачи он добросовестно подготовил, и вот стоим мы на Ярославском вокзале и ждём нашего третьего у фирменного поезда «Ильмень». Встреча на Эльбе, не иначе. До поезда они не были знакомы. Спустя сутки им предстояло играть. Авантюра продолжалась.

Новгород Великий встретил участников турнира со всем гостеприимством. Нас поселили в учительской гостинице: ребят в трёхместный номер, меня в соседнюю «двушку», день и вечер мы плотно просидели, сводя воедино решения и выработывая тактику. Я чувствовала себя полководцем: на сей раз мы будем играть без скидок на возраст. Команда готовилась к пробному туру, как к разведке боем. Сидели допоздна, обложившись толстыми справочниками.

А потом команда, что называется, спелась. «Разговорившийся» Руслан оказался эрудированным и компанейским. Вскоре по пути из гостиницы в школу и обратно я наблюдала отрадную картину: моя троица по очереди задавала друг другу вопросы. Петя - Саше, Саша - Руслану, Руслан - Пете. По всем предметам: истории, литературе, языкознанию, физике... Как правило, ответ находился. А я

шла сзади и молчала, боясь вспугнуть парившего над их головами ангела: на моих глазах происходило педагогическое чудо.

Фото 3. 8-й Астротурнир. Команда Moscow Land в объективе Новгородского телевидения.



Пока мои ребята учились играть втроём, я училась жюрировать. На астротурнире применяют простое правило: отборочные бои судят руководители команд, но так, чтобы никто не судил свои команды. Параллельно идут два-три боя, команда выступает в одной аудитории, руководитель жюрирует в другой. С одной стороны, жаль, что не видишь, как твои ученики выступают. С другой – появляется уникальный шанс послушать и проанализировать чужие решения.

А ещё – хочешь-не хочешь, повышай квалификацию. По другому неписанному правилу жюри никогда не дают «эталонных» решений. Считается, что любой образец создаст стереотип, которому руководители невольно будут следовать, тогда как жюри должно в первую очередь обращать внимание на оригинальность идеи, обоснованность и корректность разных решений, представленных командами. Кроме того, встречаются исследовательские задачи, решения которых просто невозможно прописать заранее. Чтобы оценивать такие задачи, жюри должно разбираться в проблематике, знать технологии наблюдений и расчётов и уметь вникать в содержание доклада на месте.

Новое и удивительное ощущение – оценивать задачу, решение которой не знаешь. Учителю это, как минимум, непривычно, но если удаётся преодолеть психологический барьер, появляется возможность сотворчества: жюри задаёт вопросы, комментирует поставленные оценки и может даже дать к задаче послесловие.

За одно из таких послесловий я, помнится, сорвала аплодисменты. Дело было там же, в Новгороде Великом, в 2013 году. На финальный бой была выбрана задача о географической долготе: может ли она у определённого населённого пункта изменяться и почему. Наиболее очевидное предположение – о выборе нулевого меридиана - все команды, конечно, высказывали. Чуть менее очевидной оказалась возможность смещения топографического центра города при его росте к востоку или западу. Дальше начинались соображения о влиянии на долготу прецессии, нутации и дрейфа материков. Соображения были правильными, но ощущение законченного решения не возникало. Вот почему я попросила разрешения выступить с послесловием.

Дело в том, что географическую долготу считают встречно: восточную к востоку, а западную к западу. Это нелогично, но привычно; традиция восходит к XV веку, когда папа римский поделил земной шар между двумя морскими державами – Испанией и Португалией. Однако в астрономической науке во всех без исключения сферических системах координат – экваториальной, горизонтальной, эклиптической, галактической – отсчёт в направлении востока ведут до 360 градусов. И наиболее существенные перемены в географических долготах пунктов произошли бы, если географические координаты были модифицированы по образцу астрономических.

Договорить мне не дали. Зал взорвался аплодисментами. Это было самое красивое – с точки зрения астрономии - решение задачи. Больше всех восхищался автор задачи, который такого решения ... не предполагал.

Но самые неожиданные задачи подкидывает сама жизнь. Точнѐхонько в первый день (точнее, утро) VIII-го турнира под Челябинском упал знаменитый метеорит. Телеэкраны и мониторы были забиты видеозаписями, а репортѐры захлѐб вещали о взрыве, выпадении осколков и разбитых стѐклах на миллион рублей. На следующий день задача уже была в комплекте турнира: по сообщениям СМИ оценить параметры метеорита. Понятно, что с ходу команды не могли представить осмысленные решения, и основное соревнование развернулось через год. (Задачи, полное решение которых не прозвучало, могут переходить из комплекта в комплект, что позволяет развивать идею и уточнять наблюдения и расчѐты по два-три года).

На следующий год задача про метеорит как наиболее сложная досталась Руслану. Конечно, я думала вместе с ним. К тому времени специалисты уже высказали свои мнения, и искомые параметры были вычислены. Задача состояла в том, чтобы восстановить ход рассуждений и обойтись при этом школьной физикой и математикой. Мы принялись искать исходники: из сотен сообщений СМИ нужно было выбрать наиболее надёжные и информативные. Пока Руслан смотрел видео, я листала страницы Астрофорума, где любители рассказывали о поисках осколков. После трёх сотен сообщений я нашла то, что искала: ссылку на карту, где уже обобщили наблюдения очевидцев. На карте широкий круг очерчивал пункты, из которых взрыв был виден – это давало возможность вычислить его высоту. Был на карте и круг поменьше, очерчивавший зону, где взрывной волной выбило стёкла – это позволяло оценить механическую мощность взрыва. Но всё равно неизвестных было больше, чем уравнений, и решение пока ускользало.

Руслан тем временем отыскал редкие кадры, где видимая траектория метеорита была перпендикулярна лучу зрения – только такие кадры годились для расчёта. На чьём-то видеорегистраторе (спасибо неизвестному энтузиасту) был отсчёт времени и координаты, и вот Руслан с гордостью демонстрирует на карте из гугла отрезок шоссе, где проезжала та удачливая машина, из которой взрыв наблюдался прямо по курсу. «Азимут есть, угол сейчас определим, высоту получим», - радовался он, но я уже не слушала, потому что меня, что называется, осенило... «Руслан, камера... смотри, камера слепнет...» Он понял мгновенно – это и было недостающее уравнение. «Не подсказывайте мне, дальше я сам...» Поэкспериментировав со своей камерой дома, он установил верхний предел её чувствительности. Это позволило связать геометрические параметры с физическими. Остальное было делом техники. Он вычислил всё – мощность, звёздную величину, массу, размер, скорость. Конечно, выкладки ещё нужно было проверить и оформить, но главное состоялось.

Сделай так, чтобы ученик сделал сам – известная педагогическая максима. Жаль, не пишут в учебниках, как быть, если ученик к тому же умнее и талантливей тебя. Работая с Русланом, я постоянно ощущала, что на одно усилие, вложенное в него, приходится девять, вложенных в себя. Потом сформулировала: я – играющий тренер. Я просто играю вместе с ними. Они – на пределе своих возможностей, я – на пределе своих. Именно поэтому у нас так здорово получается.

Переломным стал 2014 год, когда моя подросшая троица отправилась в Казань. В десятом классе они стали гораздо самостоятельнее. Саша даже на школьных уроках слушал ответы товарищей с карандашом в руках, умело их комментировал и сам называл это «турнирной выучкой». Петя и тот посерьёзnel, когда ему пришлось тягаться с Галилеем. Руслан же попросил меня давать ему к каждому уроку доклады – «я буду учиться говорить». (Ради одного этого стоило

съездить). И таки да – он готовил эти доклады, вникал в теорию, победил в Московской олимпиаде и региональном этапе всероса. Роли были окончательно распределены: Руслан стал мозгом команды, Петя – главным фантазёром и художником. Капитан покорял вершины науки скорее усидчивостью, нежели талантом, но по физике выбился в отличники. Турнир востребовал лучшее от каждого.

Впрочем, просто знать физику было недостаточно. Лучшие турнирные задачи требуют эвристики – нелинейного подхода к решению. В Казани предложили задачу про теннис на астероиде – оценить параметры астероида, на котором можно в принципе играть в теннис и предложить новые правила для игры в условиях пониженной гравитации. Большинство команд решали задачу, взяв за основу земной теннис и мысленно уменьшая силу тяжести. В такой логике первая космическая скорость задаёт нижний предел массы астероида, можно связать размеры корта с дальностью горизонта и дальше фантазировать по поводу модификации правил. Это классическое решение капитан, конечно, воспроизвёл. Но физическая интуиция подсказывала: что-то здесь не так. Обсудив модель, команда пришла к выводу, что едва ли будущие путешественники или колонисты будут играть на открытой местности. А в закрытом помещении базы снималось ограничение на массу астероида – мяч-то улететь не мог. Значит, нужно не уменьшать гравитацию, исходя из модели земного тенниса, а увеличить её, взяв модель «теннис в невесомости». (Знакомые с теорией решения изобретательских задач, конечно, увидят здесь типовой приём «сделай наоборот»). В самом деле: даже на Земле мяч летит через корт скорее по инерции; за секунду вертикальное перемещение мяча во много раз меньше горизонтального. А в невесомости после удара про мяч можно вообще забыть и задуматься о последствиях удара для игрока. Вот тут и выяснилось, что основной проблемой будет возвращение игрока на исходную позицию после отдачи (по закону сохранения импульса) и разворота (по закону сохранения момента импульса). Это была уже совсем другая задача, и в ходе боя было о чём поспорить с соперниками.

Задачу мало решить, её нужно хорошо представить, уложившись в ограниченное время. Продумать, как оформить доску, сделать заранее необходимые чертежи на бумаге. Капитан первым осознал это и с важным видом рассуждал о «структуре ответа», писал подробнейшие черновики, а числовые результаты сводил в компактные таблицы.

Тем временем Руслан готовился штурмовать свой персональный Олимп. Одна из изюминок турнира состоит в том, что не все задачи известны заранее. Одну-две теоретические задачи «вбрасывают» на месте, и команды должны подготовить их за один вечер. И вот сидит наш мозг в уединённом уголке и сочиняет решение про искусственную планету у белого карлика. Я старательно

обхожу уголок стороной: пусть он сам. И действительно, он накопал о белых карликах такого, чего я и не знала.

Когда я поняла, что мы будем бороться за победу? - Когда услышала от жюри – «четыре», «четыре, «четыре», «четыре» - все поставили наивысший балл за оппонирование нашему косноязычному тихоне. Мы не просто попали в финал турнира, у нас появился шанс его выиграть.



Фото 4. 9-й Астротурнир. У команды Moscow Land второе место.

Нет, это было не просто. Они были разные. Петя отличался раздолбайством, всё делал в последний момент. Даже вовремя оформить свои задачи было для него проблемой. На один из боёв он забыл принести тот самый телескоп Галилея, и от задачи пришлось отказаться. В другой раз, готовясь оппонировать в финальном бое, он где-то посеял черновик выступления, и капитан, ругнувшись, по памяти воспроизвёл восемь пунктов плана, который мы обсуждали накануне.

Зато Петя обладал одним бесспорным достоинством: хорошо подвешенным языком. Он умел «делать лицо» и быть убедительным. Он мог доложить недоделанную задачу. Он умудрялся что-то отвечать на вопросы соперников, даже

если не понимал их смысла (а такое случалось – знания его блестящими не были). Вот и тогда, на финальном бое десятого турнира, подглядывая в бумажку с восемью пунктами, он блестяще оппонировал ...задачу, которую наша команда не сделала.



В каждом бое участвуют обычно три команды и играют три задачи. По каждой задаче выступают докладчик от одной команды, содокладчик от другой и оппонент от третьей. В ходе турнира каждая из команд выставляет докладчика по одной задаче, содокладчика по другой и оппонента по третьей. Каждый из членов команды должен выступить с докладом или оппонированием. Поэтому задачи и решаются коллективно, и каждый участник должен быть готовым выступить как минимум по половине задач.

Фото 5. Оппонирует Мария Демьяненко (команда Мордовии).

Финальный бой отличается только тем, что задачи и роли известны заранее. И вот выпадает Пете оппонировать ...задачу про водяной телескоп. Классическая задача на конструирование: сделать линзы из пластика от бутылок, наполнить их водой и изучить оптические характеристики. Нет, мы честно попытались найти подходящий пластик, искали прозрачные бутылки со сферическим доньшком, но потом решили не тратить время. Договорились: если эта задача выпадет при жеребьёвке, то мы будем доказывать, что изготовить водяной телескоп невозможно потому-то и потому-то. И вот выпадает эта задача на финал и выясняется, что обе противостоящие нам команды ... водяные линзы изготовили. Девичья команда из Саранска подобрала-таки хитрый пластик, из которого линзы удалось склеить. Юные физики из Алма-Аты догадались пластик нагреть и сформовать. Выработанная нами заранее стратегия не годилась, и тут Петя показал себя во всей красе. По его авторитетному мнению, крупные линзы у мордовчан деформировались под собственным весом, а крохотные линзочки казахов

поверхностное натяжение воды скрепляло уж очень ненадёжно. И те, и другие линзы плохо поддавались монтажу внутри трубы, давали большие aberrации и сильно реагировали на температуру воздуха. Вызвали замечания и методика определения оптической силы у одной команды, и технология наблюдений у другой. Соперники что-то мямлили в ответ, но Петя был неумолим. О том, что эту задачу наша команда вообще не сделала, похоже, никто не догадался.

У Руслана была противоположная проблема. Прекрасно разобравшись в задаче, он едва мог изложить свои мысли. Он был косноязычен и застенчив, выступать перед аудиторией стоило ему больших усилий. Вдобавок он был рассеян: он мог часами над чем-то размышлять и при этом упускал из внимания самые обыденные вещи. Показательный случай произошёл перед открытием турнира в Казани. Мы как опытная команда должны были выступать первыми, участвовать в показательном бое. Перед началом я настраиваю ребят, говорю, что они должны показать образец... и тут замечаю, что наш мозг в особо образцовой форме: по своей рассеянности он так и явился на торжественную часть в домашней оранжевой кофте откровенно пижамного вида. К счастью, они с капитаном были одного роста, и Сашин джемпер спас положение, спрятав пижаму от глаз двух сотен зрителей.

У капитана было много обязанностей. Он представлял команду на жеребьёвках. Следил за наполнением и сохранностью толстой папки с решениями задач и иллюстративным материалом. Его мнение было решающим, если ребята о чём-то спорили. Призвать их к дисциплине и распределить работу он тоже умел. И всё же однажды, поругавшись с Русланом, он взял в руки ручку, положил перед собой чистый лист бумаги и начал сочинять сакраментальное «прошу освободить от занимаемой должности». Несколько минут спустя бумажка была порвана и выкинута. (А рассказал он мне об этом эпизоде много позже, после выпускного). Он потому и был капитаном, что не мог меня подвести.

Они были разные. В этом был залог успеха.

Тогда, в Казани, мы были близки к победе, но жюри с небольшим перевесом отдало первое место хозяевам – команде Татарстана. Поэтому к своему последнему турниру ребята готовились с особым рвением.

Год – это огромный срок, особенно в возрасте стремительного взросления. Конечно, команда мечтала о победе, но для педагога результат заключается не в дипломах, призах и аплодисментах. Чему новому могла бы я научить троих парней, каждый из которых был уже на голову выше меня?

Но жизнь распорядилась сама. В новом учебном году на факультатив пришли очень толковые восьмиклассники, и на момент подачи заявки на турнир я

осознала, что у меня есть две команды. Играющий тренер не может играть за обе команды, и, конечно, вступающим в игру юниорам я нужнее. А значит, старший Moscow Land будет играть без меня.

Старикам было заявлено, что для них я делаю только формальности. Всё остальное – распределение работы, обсуждение решений, их оформление и отправку – они делают сами. Петя заканчивает серию наблюдений и подбирает материал для реферативной задачи. Руслан делает расчёты. Саша структурирует подобранное Петей, исправляет грамматические ошибки в решениях Руслана и наполняет командную папку.

Честное слово, я не открыла ни один файл, отправленный старшей командой в оргкомитет турнира с моего адреса. Не дала ни одной подсказки старшим с момента появления юниоров. Нет, не из принципа; у меня просто не было выбора: если бы я обсуждала решения с обеими командами, эти решения не были бы независимыми. Правила турнира превыше всего.

Да, им было нелегко. Но капитан принял вызов и на нечастые мои вопросы отвечал односложно: всё под контролем.

А я работала с младшими. Математик Ваня поставил меня в тупик, решив задачу о геостационарном спутнике оригинальным методом, со сменой системы отсчёта. Метод был не вполне корректным, но нужно было подвести ученика к самостоятельному осознанию этого. Физик Ренат пытался углядеть спутники Юпитера невооружённым глазом – получилось же это две тысячи лет назад у китайца Гань Дэ. Эрудит Никита занялся кометами; у этих хвостатых созданий непредсказуемый блеск; тут требовались и расчёты, и примеры из истории. Я снова излагала азы, организовывала мозговые штурмы, учила оформлять решения. Но теперь, три года спустя после дебюта старшей моей команды, я не сомневалась: восьмиклассники справятся.

И вот настал день, когда трое старших пожали руки трем младшим. Было символично, что турнир снова проходит в Пущино. Moscow Land была теперь самой старшей и самой опытной командой.

Капитан первым шагнул в дверной проём, огляделся и осознал, что стал взрослым. Что это последний их бой, а завтра старший Moscow Land станет историей. Меня же в знакомом конференц-зале посетила другая мысль: в сущности, астротурнир – это они. Именно они - здесь и сейчас – являются олицетворением традиции, носителями ценностей, образцом для подражания. И это важнее баллов, аплодисментов и дипломов. Это лучшее, что я смогла им дать.

И вот команды лицом к лицу со строгим жюри. Финальный бой судят профессиональные астрономы. У турнира есть свои фанаты среди немолодых годами, но молодых душой учёных: председатель Астрономического общества,

научный сотрудник Института астрономии РАН д.ф.-м.н. Николай Николаевич Самусь, директор Пушинской радиоастрономической обсерватории д.ф.-м.н. Рустам Давудович Дагкесаманский, доцент кафедры астрофизики СПбГУ к.ф.-м.н. Валерий Георгиевич Нагнибеда. В жюри последнего турнира активно участвовал и завоевал всеобщие симпатии аспирант-радиоастроном Андрей Николаевич Казанцев.

При жеребьёвке Саше выпало выступать первым, он отвечал чётко и красиво, и только взмокая на спине рубашка выдавала, какого труда стоила ему дополнительная физика в задаче про теннис. Руслан выступал содокладчиком по задаче про метеорит, исписал формулами огромную лекционную доску и был неподражаем. И только товарищи знали, что он нездоров: умудрился чем-то отравиться и сутки почти ничего не ел, опасаясь выбыть из игры в самый неподходящий момент. А Петя в решающем третьем раунде превзошёл самого себя, оппонируя несделанную командой задачу. Они выложились не на сто – на двести процентов.

Они не могли не победить. Они шли к этой вершине три года.



Фото 6. Команды Moscow Land и Moscow Land Junior с уважаемым жюри.

Прошли экзамены, выпускной, абитуриентская пора. Саша поступил в МГТУ им. Баумана, Петя – в МЭИ, Руслан - на астрономическое отделение физфака МГУ. Счастливого пути вам, ребята. Для меня вы навсегда останетесь Командой.

Каникулы закончились, и первым, кто попался мне навстречу в школьном коридоре, был наш прошлогодний запасной игрок из юниоров, не попавший в Пушино по семейным обстоятельствам. А первое, о чём он спросил, было... ну да, конечно: «А в этом году мы поедем на астротурнир?»

Поедем, юноша, обязательно поедем. Должность капитана вакантна.