

## **ВСТАТЬ, СУД ИДЁТ!**

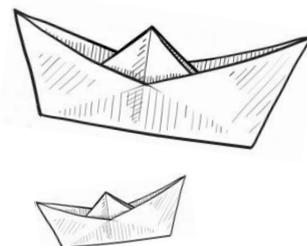
*Корабли лавировали, лавировали, да не вылавировали.  
Скороговорка.*

Зрители Театра Занимательной Науки устроились на своих местах и приготовились к развлечению, но не тут-то было. Зрительство – это работа: посильная, интересная, но работа. Начинаем играть, действовать, думать.

– Прошу всех встать, суд идёт! – звучит команда. Не шутка, Ведущий, он же Председатель, требовательно смотрит на присутствующих.

– Можно сесть. Слушается дело о преступной халатности капитана «Гаука», которая привела к кораблекрушению, – обращается он к присяжным заседателям, в которых превратились зрители.

В руках Ведущего появляются два кораблика, сложенные из бумаги, с помощью которых он наглядно демонстрирует подробности происшествия. В 1912 г. океанский пароход «Олимпик» (длиной 260м, копия известного всем «Титаника») плыл в открытом море, а параллельно ему на расстоянии сотни метров проходил военный корабль, гораздо меньший, броненосный крейсер «Гаук» (длина 110м). Когда «Гаук» пошёл на обгон «Олимпика», произошло нечто неожиданное: военный корабль стремительно свернул с пути, повернулся носом к «Олимпику» и протаранил его. Удар был такой сильный, что оба корабля получили серьёзные повреждения.



На сцене появляется подсудимый – капитан «Гаука» в тельняшке, фуражке и с трубкой в руках.

– Капитан так сильно переживал случившееся, что потерял голос, – предупреждает Председатель, – он может давать только односложные ответы «да» или «нет».

Председатель достаёт учебник физики и спрашивает Капитана: – Клянётесь ли вы на корабельном уставе говорить только правду и правду?

– Да! – подтверждает он, положив ладонь на учебник.

– Уважаемые присяжные заседатели, теперь вы можете задать Капитану любые вопросы, но помните, что наша задача – выяснить ПРИЧИНУ происшествия и степень вины подсудимого. Вердикт уже подготовлен – «ОБВИНИТЬ НЕЛЬЗЯ ПОМИЛОВАТЬ», осталось определиться, где в нём поставить точку.

Следствие начинается. Председательствующий Ведущий руководит коллективным экспромтом: активизирует присутствующих; корректирует и повторяет вопросы, переадресовывая их Капитану; комментирует при необходимости. Капитан невозмутим, задумчив и немногословен.

Поиск причин катастрофы захватывает аудиторию:

– Капитан, какая в этот день была погода?

– Да.

– Что значит «Да»?

– Нет. (*– Задавайте корректные вопросы, – приходит на помощь Ведущий*).

– Был ли шторм и ветер?

– Нет.

– Это чей-то злой умысел?

– Нет.

– Может быть, дело происходило в Бермудском треугольнике?

– Нет. (*– Никакой мистики, причина реальна*).

– Капитан, вы поворачивали штурвал?

- Нет.
- Был ли трезв штурман?
- Да. (*– Это военный, а не пиратский корабль*).
- Кто-нибудь из команды изменял курс корабля?
- Нет. (*– А ведь последние вопросы можно было обобщить, спросив, единожды про человеческий фактор*).
- Стало ли случившееся для вас неожиданностью?
- Да.
- Не перевозил ли «Олимпик» на своём борту магниты?
- Нет.
- Не было ли в этот день магнитных бурь?
- Нет.
- Капитаном «Олимпика» была женщина?
- Нет. (*– Непонятная женская логика*).
- Вращались ли гребные винты кораблей в одну сторону?
- Да.
- Может быть, причина в столкновении с айсбергом, китом или подводной лодкой?
- ...

Постепенно поток гипотез иссякает, кажется, что перебрали всё. Тогда на помощь приходит Ведущий. Он «вспоминает» поговорку-примету, которую сочинили моряки: «Чайка на воду садится – моряку погода снится, чайка бродит по песку – моряку сулит тоску». Поверим бывалым морякам и прозорливым чайкам. Они часто следуют за кораблями, вот и сейчас, рассматривают их с высоты птичьего полёта (см. рис.).

Погода, как мы выяснили, в тот роковой день была хорошей, поэтому три птицы сели вблизи кораблей в точках *A*, *B* и *C*. Покачиваясь на воде, они наблюдали, как мимо них ДВИЖУТСЯ стальные громадины. Мгновения и вместо них – две удаляющиеся кормы. Посмотрим на те же события глазами капитана. Перевоплощаемся...

– Что же мы видим?

По одной птице с левого и с правого борта. Корабль СТОИТ на месте, а чайки ДВИЖУТСЯ назад. Как такое возможно?.. Кому доверять – чайкам или капитанам?

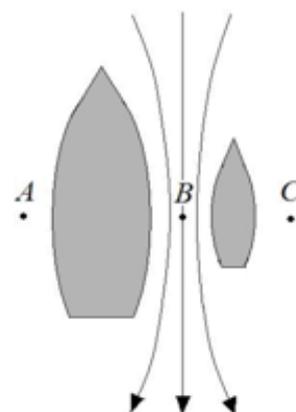
Вы, конечно, догадались, что всё дело в выборе системы отсчёта. И тот и другой взгляд верен, ведь движение относительно, говоря о нём необходимо указывать относительно каких тел (кораблей, капитанов, чаек, воды и пр.) оно происходит (или не происходит). Нам будет удобнее рассматривать происходящее с капитанской точки зрения. Корабль относительно капитана неподвижен, а вода – движется, обтекая судно, уносит с собой чаек.

– А теперь очень важный для понимания сути дела вопрос: «Какая из трёх чаек движется быстрее?»... Обратите внимание на сужение-канал между изогнутыми бортами кораблей. Чем меньше его сечение (*S*), тем большую скорость (*U*) имеет в нём вода.

Ведущий достаёт большой шприц с водой и нажимает. Поршень медленно перемещается в широкой части корпуса и выдавливает в сторону зрителей через узкое отверстие быструю струйку воды. Весьма убедительно. ( $S \times U = const$ ). Значит чайка в точке *B* обгонит в своём движении чаек в точках *A* и *C*.

– Как же это может привести к столкновению? – удивляются присутствующие. – Подумаешь, птичка между кораблями проплыла быстрее...

– А вы, что на это скажете? – обращается Ведущий к Капитану.



Но тот лишь надувает щёки и «раскуривает» свою «трубку Бернулли». Воздушная струйка приподнимает пенопластовый шарик, и тот некоторое время (определяемое объёмом лёгких демонстратора) парит над концом трубки, не желая покидать зону комфорта даже при небольших наклонах трубки.



(– Зачем Капитан показал фокус с шариком и трубкой? Бернулли точно знает!).

Настаёт черёд следственного модельного эксперимента. Ведущий подвешивает на концы нитей, свешиваемых с потолка, два надувных мяча, диаметром в полметра. На одном имеется надпись «Олимпик», а на другом – «Гаук». Корабли-мячи располагаются на одинаковой высоте и относительно небольшом расстоянии друг от друга.

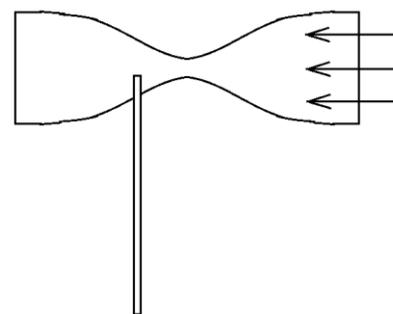
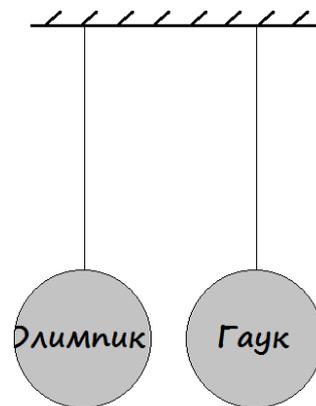
Затем на сцену приглашается помощник – зритель, который внёс большой вклад в расследование или тот, кто безошибочно может несколько раз подряд повторить скороговорку про лавировавшие в море корабли. Ему вручается электрический фен, с помощью которого он по команде Ведущего создаёт между мячами горизонтальный воздушный поток. Казалось бы, мячи должны разлететься в разные стороны, но они неожиданно для всех устремляются друг к другу – сталкиваются. Вот к чему приводит течение между ними.

– И не важно, «сухое» оно или «мокрое», тёплое или холодное, – подытоживает Ведущий, – всё дело в эффекте Бернулли: чем больше скорость потока жидкости или газа, тем меньше в нём давление!

– Извините! – сомневается «продвинутый» свидетель, – может это результат электризации или ещё что... Помнится, закон Бойля-Мариотта гласит обратное – при уменьшении объёма давление должно возрастать ( $pV=const$ )...

В Театре Занимательной Науки к такой неожиданности готовы, не зря вдохновенно мастерали подсказку. Присмотритесь к результату творчества – двум стеклянным бутылочным горлышкам (доньшки в результате предварительной операции от бутылок были отрезаны), надёжно соединённым друг с другом. Получился канал с сужением посередине. В него через боковое отверстие вклеена стеклянная трубочка.

Её свободный конец опускается в подкрашенную жидкость... Глубокий вдох... Дуновение... На входе давление повышенное, на выходе – атмосферное, в сужении – ... Жидкость по трубочке устремляется вверх. Как сок по соломинке из бокала в рот (что является результатом втя-



гивания, а не дуновения). Вот и узнали.

Дальше – больше: трубка герметично соединяется с «пустой» пластиковой бутылкой, а вместо лёгких – воздуходувка. Когда она начинает гнать воздух в сужение, пластиковая бутылка неожиданно сминается. С хрустом, как будто кто-то «выпил» из неё весь воздух.

– Убедили! – слышим в ответ.

Признаемся – схитрили – причины не объяснили, но к выводам пришли однозначным! Теперь никто не усомнится – давление воды между кораблями (и воздуха между мячами) меньше, чем снаружи. Из-за этой разницы и возникают силы, сталкивающие корабли (и мячи).

– Но почему именно «Гаук» пошёл на таран «Олимпика», а не наоборот?

– Может быть, всё дело в их разной массе?

– Как же в этом убедиться, как оправдать капитана «Гаука»?

И зрители догадываются. Маленький мячик «Олимпика» заменяется большим (диаметром в метр) и центрируется по высоте с «Гауком». На этот раз жужжание фена приводит к тому, что маленький мячик устремляется к массивному и инертному.

– Не виновен! – торжественно оправдывает Капитана Председатель.

«ОБВИНИТЬ НЕЛЬЗЯ. ПОМИЛОВАТЬ» – ставится в деле жирная точка.

А в корабельный устав была внесена запись о том, что производить обгон корабли могут только на БОЛЬШИХ расстояниях друг от друга.

Но рыбы в море уставов не читают, поэтому корабельные правила постоянно нарушают...

Немногословный Капитан от радости обретает дар речи и кричит: «Эврика!».

– Что именно? – интересуются присутствующие.

– Объяснение! Мне было непонятно, отчего мелкие рыбёшки, обычно движутся стаями? Теперь понял! Они же как маленькие кораблики... При движении близкорасположенных рыбок давление между ними по закону Бернулли понижается. А раз так, то они испытывают небольшую прижимающую их друг к другу силу и стремление двигаться вместе. Если бы рыбы в косяке не подчинялись действию гидродинамических сил, то они затрачивали бы для своих перемещений больше энергии.



Так закончилось судебное разбирательство в Театре Занимательной Науки. Мы надеемся, что его участники получили от процесса истинное интеллектуальное удовольствие. Не на блюдечке с голубой каёмочкой, а коллективно заработанное. Дружные аплодисменты в зале убеждают нас в том, что мы находимся на верном пути.

13.01.17.