

ОГЛЯНИСЬ ВОКРУГ

Александр Бердников,
Сергей Шашков



ПО РЕКЕ НА БАЙДАРКЕ:

ОТВЕТЫ

В прошлом номере мы задали несколько вопросов про ситуации на реке. Давайте разбираться.

1. Плывая на байдарке, иногда надо повернуть или обойти препятствие. Для этого можно по-разному грести веслом с одной стороны от байдарки (скажем, слева): обычным образом – двигая весло назад, или «табанить» – опуская весло в воду, двигать его вперёд. Куда повернёт лодка в каждом из случаев?

При обычном гребке мы отталкиваем воду назад, тем самым толкая себя вперёд. Что если грести только с левой стороны? Тогда мы отталкиваемся от воды всё время слева, то есть вода нас толкает вперёд слева. Что будет, если нас толкнут сзади в левое плечо? Мы повернёмся направо. Значит, и лодка повернёт направо.

Когда мы табаним, то отталкиваем воду вперёд, замедляя ход лодки. Здесь уже вода нас толкает «в левое плечо» спереди, и лодка повернёт налево.

2. Иногда плывущая вперёд байдарка не успевает разминуться с торчащим из воды встречным камнем и, развёрнутая боком, наезжает на него. В какую сторону надо наклониться гребцам, чтобы не перевернуться, – на камень или от камня?

Мы не будем рассматривать экстремальные ситуации – например, когда удар о камень настолько сильный, что байдарка разламывается или делает кувырок вместе с гребцами через камень.

Если лодка проскользнула бортом по камню и поплыла дальше, наклоняться никуда не нужно. Это же относится к случаю, если лодку вынесло течением на плоский камень или она перевалила через него.

Мы будем считать, что столкновение привело к полной остановке байдарки и течение продолжает прижимать её к камню. Так как байдарка налетела на камень боком (скажем, левым бортом), течение давит на всю длину её правого борта, получается большая сила. Этой силе противодействует камень. Получается, что на байдарку действуют две равные по величине силы, направленные в разные стороны. Но камень давит на байдарку выше, чем давит вода, так как ка-

мень над водой, и байдарка начинает вращаться (относительно оси, соединяющей нос и корму). Это приводит к опрокидыванию байдарки в сторону от камня.

Чтобы помешать перевороту, гребцам следует наклониться на камень. В таком положении нужно, отталкиваясь вёслами от дна, освободиться от камня.

Похожий пример – столкновение байдарки с бревном, торчащим над водой, или с растущим низко над водой стволом дерева. Если, повинаясь естественной реакции, отклониться от бревна, все три силы, вращающие лодку, будут поворачивать её в одну и ту же сторону, и лодка практически мгновенно перевернётся (рис. 1).

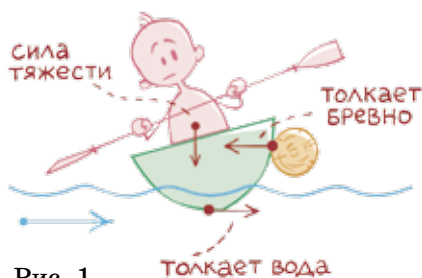


Рис. 1

Перевернуть лодку помогает ещё одно обстоятельство. Когда лодка сильно прижата к камню или бревну, в месте контакта она не проскальзывает. То есть она вращается вокруг места соприкосновения, а значит, в целом опускается вниз. Когда дальний от бревна борт оказывается ниже уровня воды, переворот лодки становится неизбежен: набегающая вода начинает переливаться через борт и лодка становится проще топить дальше.

Ситуация с камнем очень похожа (рис. 2), только немного меняются направления действующих сил.

Перед столкновением с камнем плохо наклоняться от него ещё и потому, что благодаря наклону от камня борт лодки становится «более пологим» по отношению к камню, поэтому байдарку во время столкновения заталкивает на камень всё «глубже» и дальше. После этого слезть с камня сложнее (рис. 3).

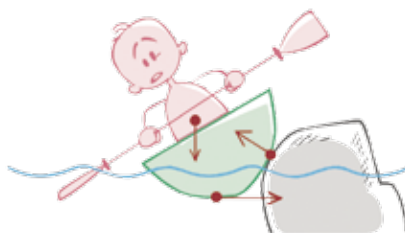


Рис. 2



Рис. 3



ОГЛЯНИСЬ ВОКРУГ



А если камень имеет такую форму, что лодка упёрлась в него под водой (рис. 4)? Тогда камень и течение вместе крутят лодку на камень!

Наклоняться на камень в такой ситуации означает лишь

увеличивать вероятность опрокидывания байдарки. Но всё не так плохо, как в случае с надводным камнем. Напомним, что в точке контакта с камнем лодка не проскальзывает. Теперь опускается ближний к камню борт, но чтобы он ушёл под воду, лодке нужно прокрутиться на гораздо больший угол, чем раньше, когда затапливался дальний от точки поворота борт (рис. 5). А значит, течению нужно поднять над водой вес гребцов и всего снаряжения.

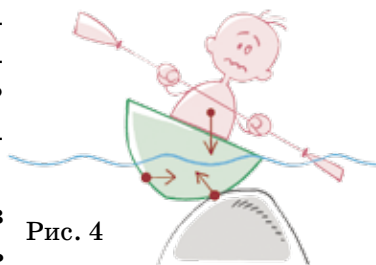


Рис. 4

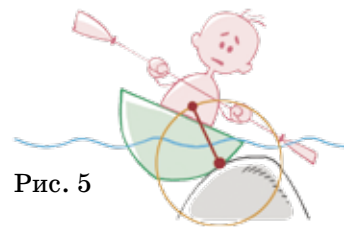


Рис. 5

3. *На достаточно бурных реках вода не просто волнуется, но даже появляются такие бурнчики, как на фото. В какую сторону на этом фото течёт река – вправо или влево? На этот вопрос легко ответить неправильно, будьте внимательны!*



Волна выглядит так, будто идёт направо (бурнчик туда опрокидывается, а волна обычно опрокидывается по ходу своего движения). Но это не значит что река течёт направо, вовсе даже наоборот! Ведь волны на бурной реке вызываются неровностями дна, а не ветром, как на больших водоёмах. А дно это, в отличие от ветра, неподвижно; неподвижна будет и порождаемая им волна. Например, вода, налетающая на подводный камень, поднимается вверх, образуя волну. Но тогда волна, чтобы в итоге оставаться на месте, должна бежать ровно навстречу течению. А раз бурнчик опрокидывается вправо, то сама вода течёт влево.

4. На фото воронка на поверхности реки (за столбом моста). В какую сторону вращается вода в воронке? В какую сторону движутся волны, которые на фото образуют спирали, заходящие в воронку?



Направление вращения воды можно определить по тому, в какую сторону воронка закручивает волны. Рядом с центром воронки вода вращается, вдалеке от центра – нет. Это похоже на ситуацию, когда расправленную ткань взяли за её середину и стали поворачивать. На фото видно, что чем ближе к центру, тем сильнее волны загибаются против часовой стрелки. Значит, и вода вращается против часовой стрелки.



А куда по воде бегут сами волны? В задаче 3 мы видели, что волны могут бежать не туда же, куда течёт вода под ними. А как тут?

Забудем пока про фото и разберём «обратную» задачу: пусть про некоторую картинку известно, что волны на ней движутся, скажем, вверх, а вода в воронке крутится против часовой стрелки. Как будут выглядеть на картинке волны, проходящие воронку?

Справа от воронки волны движутся примерно в том же направлении, что и закрутка в воронке. Поэтому волна как бы проходит мимо, выталкивается: её край около воронки уносится вперёд, и в итоге волна заворачивает наружу, в сторону от воронки (рис. 6).

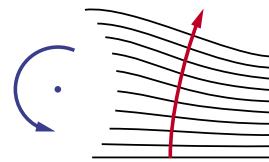


Рис. 6

Слева от воронки волна идёт «навстречу» закрутке, край волны около центра тормозится, и волна, наоборот, заворачивает в сторону воронки, как бы наматывается на неё (рис. 7).

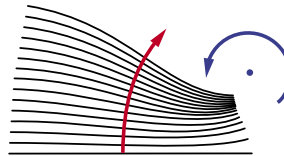


Рис. 7

Значит, воронка собирает на себя волны, идущие против её вращения. Тогда на фото они бегут по часовой стрелке, раз вода в воронке вращается против.



Художник Мария Усеинова