

**Гирокомпас.** Так как вращающееся колесо стремится оставаться в плоскости, в которой оно вращается, то оказывается

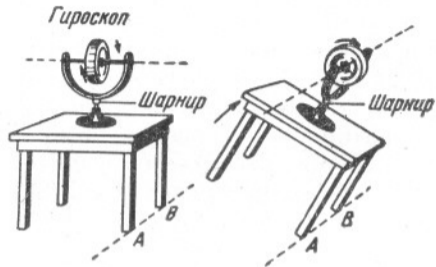


Рис. 17.9. Ось вращающегося колеса устанавливается параллельно оси вращения столика.

рис. 17.8. Тогда, если мы поместим его на океанском судне, то вращающаяся ось будет сохранять свое направление с востока на запад, независимо от того, будет ли судно менять свое направление, поворачиваться, наклоняться.

возможным использовать его в качестве указателя направления, подобно тому как для этой цели используют компас.

Предположим, например, что ось вращающегося колеса установлена горизонтально, скажем, в направлении с востока на запад и что колесо может поворачиваться в горизонтальной плоскости вокруг вертикальной оси опоры, как показано на

Но, как это мы видели на многих других примерах, логика и эксперимент не всегда согласуются. Так, если наш гироскоп установлен на судне в направлении с востока на запад и судно идет на запад и подвергается много раз толчкам и качке, гироскоп будет поворачиваться (прецессировать), пока не начнет указывать на север и юг.

Мы можем объяснить, что тут произошло, если установим ось быстро вращающегося гироскопа в направлении с востока на запад на маленьком столике (рис. 17.9) и будем наклонять столик так, чтобы его ножки *A* и *B* оставались на полу. Чем быстрее вращается гироскоп и чем больше его масса, тем труднее наклонять столик. Несмотря на это, если столик наклонен, гироскоп начинает поворачиваться вокруг своей вертикальной оси до тех пор, пока ось вращающегося колеса не установится параллельно оси *AB*, вокруг которой поворачивается столик. Гораздо лучше показать то же явление на гироскопе, устройство которого показано на рис. 17.10.

Приведите колесо во вращение вокруг горизонтальной оси. Станьте прямо и держите гироскоп в горизонтальной плоскости в вашей вытянутой вперед руке. Затем начните вращаться сами вокруг вертикальной оси. Тотчас ось вращающегося колеса начнет изменять направление до тех пор, пока она не установится параллельно вертикальной оси, вокруг которой вращается ваше тело.

Полное объяснение этих движений выходит за пределы данной книги. Для нашей цели будет достаточно заметить, что вращающееся колесо стремится расположить свою ось вращения параллельно оси другого вращения, в котором гироскоп принимает участие. Поэтому будет правильно, если мы, пользуясь гироскопом, постараемся избежать вращения гироскопа около оси, не параллельной оси его собственного вращения. Поместим гироскоп на столике так, чтобы его ось расположилась, скажем, с востока на запад или в вертикальном направлении. Не будем трогать гироскоп, казалось бы, он должен сохранять направление оси. Будем внимательно наблюдать, пользуясь даже лупой, чтобы подметить малейшее движение рамы гироскопа, — мы найдем, что ось медленно поворачивается. Это указывает на то, что какое-то медленное вращение вызывает прецессию гироскопа.

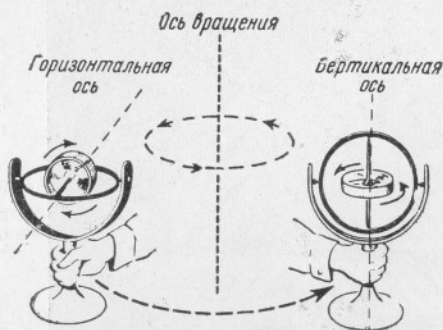


Рис. 17.10. Демонстрация прецессии.

Одной из возможных причин такой прецессии является вращение Земли вокруг оси. Но если это так, то, когда ось гироскопа повернется параллельно оси Земли, которая, как известно, всегда смотрит на Полярную звезду, прецессия должна прекратиться. Современные гироскопы, приводимые в движение электромоторами, независимо от того, как они были установлены, всегда через несколько часов начинают показывать точно на север, как мы это и предсказали.



Рис. 17.11. Демонстратор играет роль земного шара (вращается вокруг оси) и притягивает к себе с ускорением гироскоп, демонстрируя принцип его действия.

Значит, как это обнаружил Пири, открывший Северный полюс, волчки, маховые колеса, роторы электрических моторов, пропеллеры самолетов и другие вращающиеся тела стремятся наклонить свои оси так, чтобы они указывали на Полярную звезду, т. е. чтобы их оси стали параллельны оси вращения Земли.

Но будет ли гироскопический компас показывать направление, параллельное земной оси, если его установить на океанском судне, которое может испытывать и толчки, и качку, и изменение курса и т. д.? Да, будет. Установив колесо так, чтобы оно обладало свободой вращения одновременно вокруг трех осей, устранив практически всякое трение в подшипниках и сделав некоторые поправки на широту, инженерам удалось построить гироскопический компас, который точно сохраняет направление на север, будучи раз установлен в этом направлении.