

Кафедра ИУ2
Приборы и системы ориентации, стабилизации
и навигации

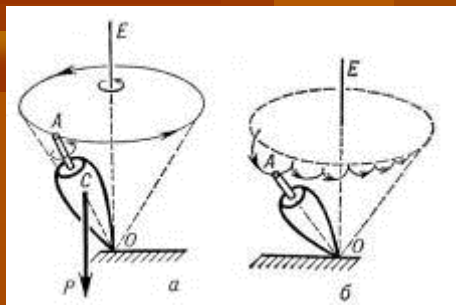
Гироскопический эффект

проявление и применение

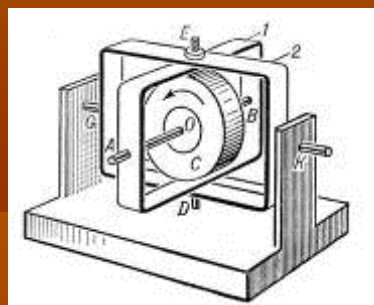
ИУ2 – Приборы и системы ориентации, стабилизации и навигации ГИРОСКОП

GYRO – вращение, SCOPEO – наблюдать

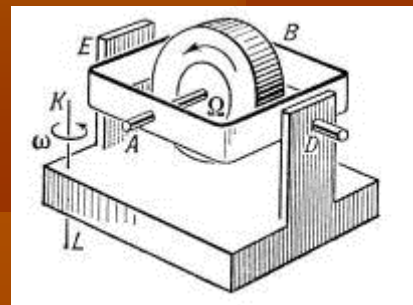
1852 год – Жан Бернар Леон Фуко



волчок



трехстепенной
гироскоп

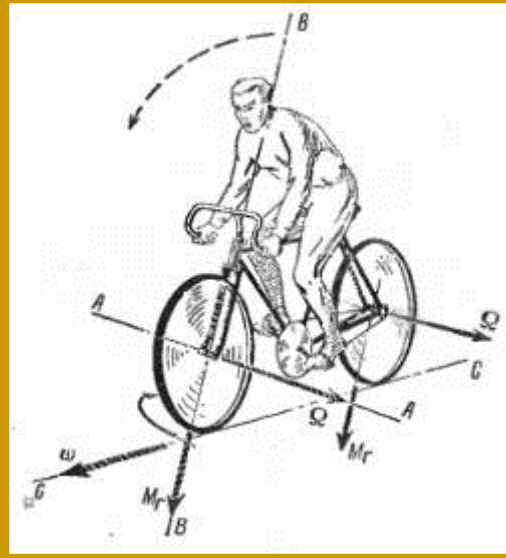


двухстепенной
гироскоп

Слово «гироскоп» состоит из двух греческих слов: «гиро» - вращение и «скопео» - наблюдаю. Впервые этот термин использовал французский физик Л.Фуко, который в 1852 году с помощью гироскопа намеревался измерить скорость суточного вращения Земли. Главной частью гироскопа Фуко являлся быстро вращающийся ротор, которому с помощью специального подвеса обеспечена возможность поворачиваться вокруг любой оси в любом направлении. Такой гироскоп принято называть трехстепенным.

ИУ2 – Приборы и системы ориентации, стабилизации и навигации

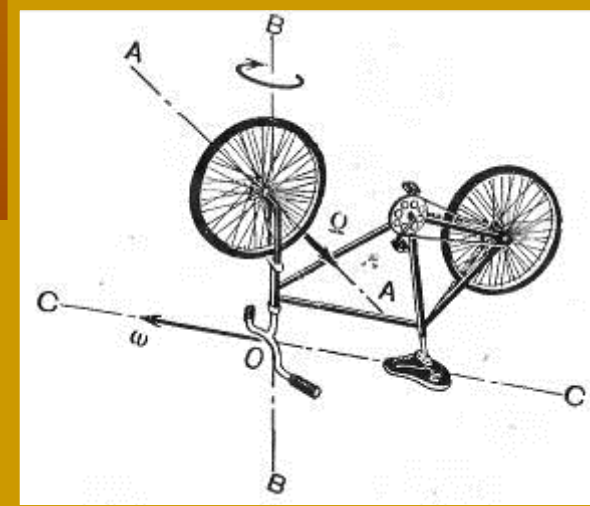
Проявление гироскопического эффекта



Гироскопический эффект ощутимо проявляется при езде на велосипеде без управления. Многие, конечно, знают, что достаточно незначительно наклонить велосипед в ту или иную сторону, чтобы совершить поворот.

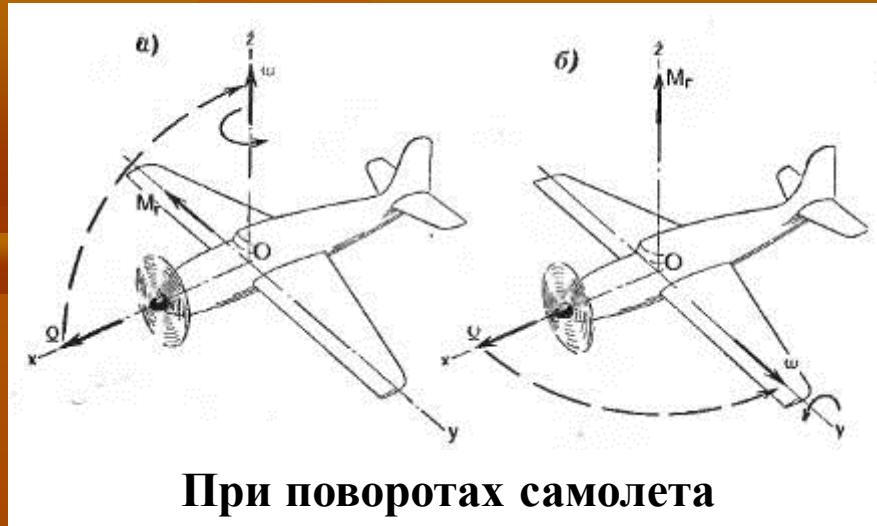
Видеоролик 1.

Поставьте велосипед на пол вверх колесами. Раскрутите переднее колесо вокруг оси AA с максимально возможной угловой скоростью и попробуйте сообщить раме велосипеда наклон вокруг оси CC . Вы убедитесь в том, что переднее колесо почти мгновенно повернется вокруг оси BB вилки велосипеда на угол, равный 90 градусам.



ИУ2 – Приборы и системы ориентации, стабилизации и навигации

Проявление гироскопического эффекта

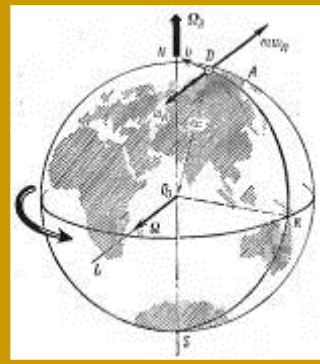


С проявлением гироскопического эффекта приходится считаться при использовании многих машин и механизмов, имеющих вращающиеся детали, оси которых с течением времени изменяют свое положение в пространстве.



ИУ2 – Приборы и системы ориентации, стабилизации и навигации

Гироскопический эффект в природе



Земля - гироскоп

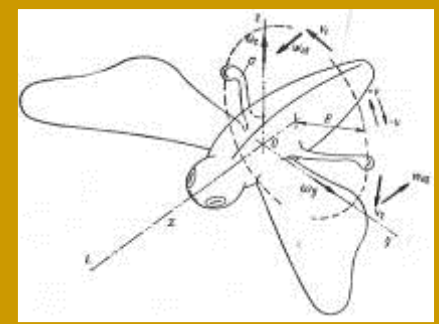


Циклон

Размыв правых
берегов рек
северного
полушария



Жужжальца мух, комаров и других подобных им насекомых выполняют функцию ориентирования в пространстве. При удалении жужжалец мухи лишаются способности управлять своим телом в полете и неизбежно падают.

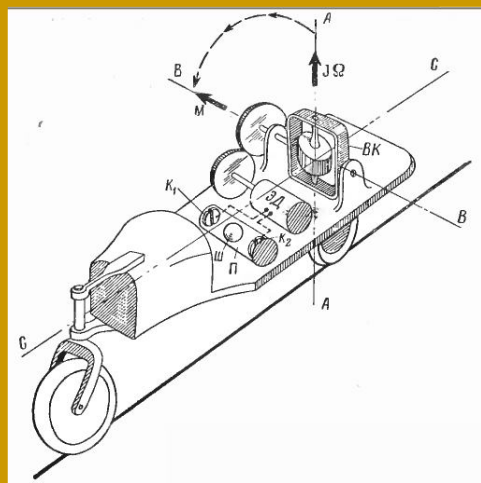


Широко известен факт, что кошка, падающая с высоты спиной вниз, переворачивается в полете и приземляется на лапы. Как это возможно без приложения внешних сил и моментов?

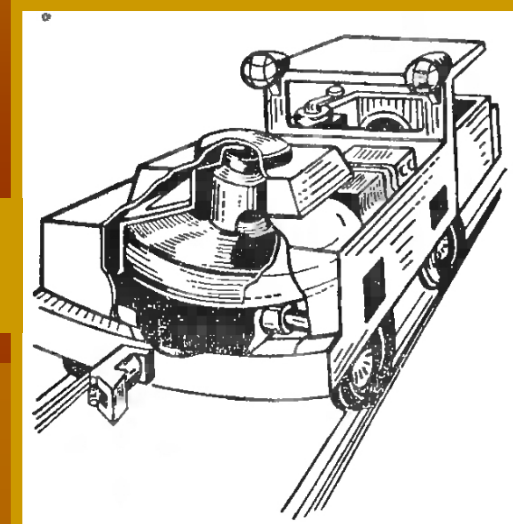


ИУ2 – Приборы и системы ориентации, стабилизации и навигации

Гироскопический эффект в технике



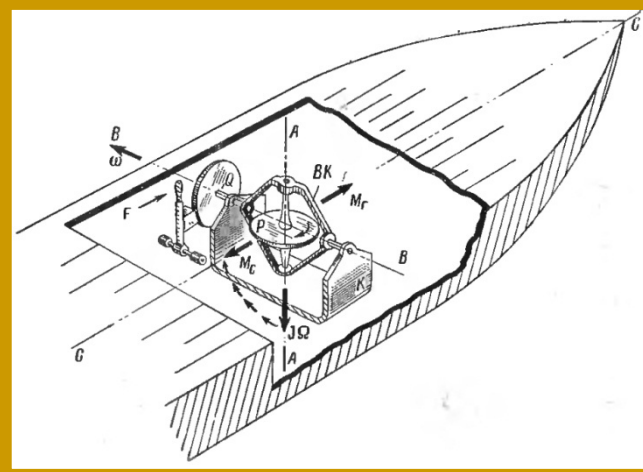
двухколесный
автомобиль



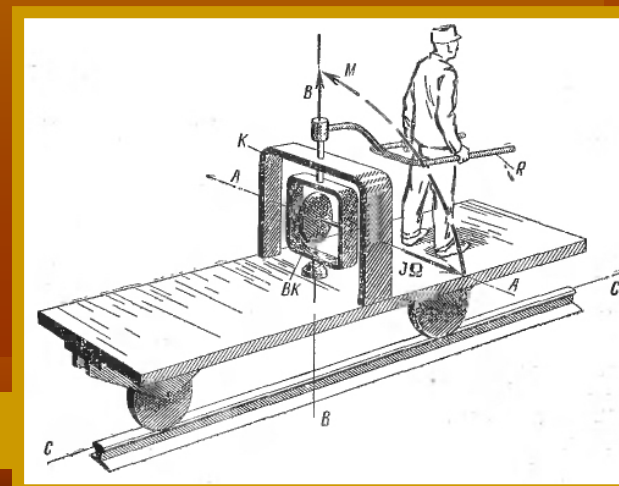
Гиробус,
гировоз

Видеоролик 2.

успокоитель качки

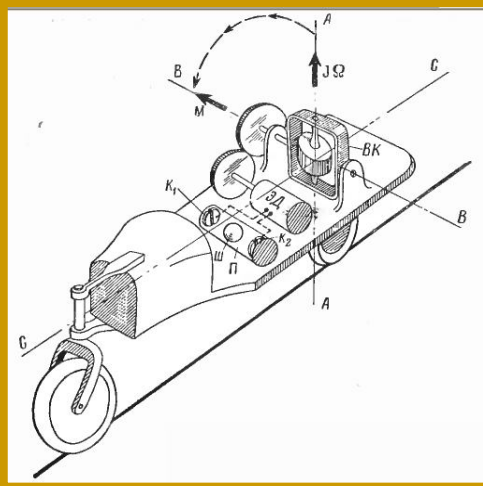


монорельсовая железная дорога



ИУ2 – Приборы и системы ориентации, стабилизации и навигации

Гироскопический эффект в технике

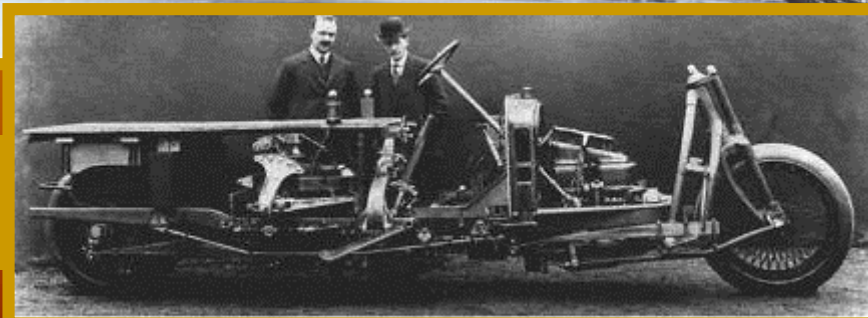


двухколесный
автомобиль

Устойчивость, приобретаемая движущимися двухколесным велосипедом, натолкнула нашего соотечественника П.П. Шиловского на мысль о создании двухколесного автомобиля.



В 1914 году двухколесный автомобиль появился на улицах Лондона.



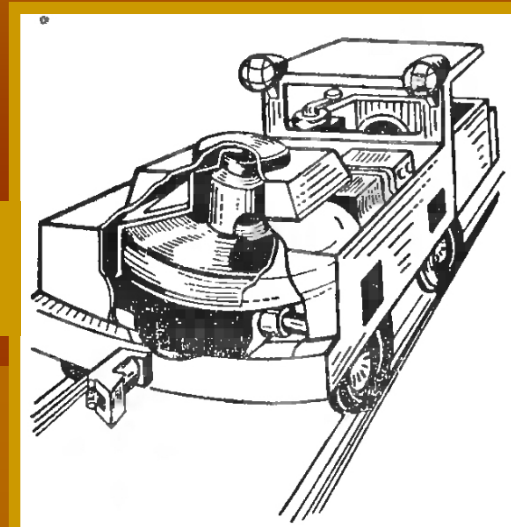
ИУ2 – Приборы и системы ориентации, стабилизации и навигации

Гироскопический эффект в технике



гиробус G13

Гиробус,
гировоз



гиробус G13



Маховичный
накопитель энергии

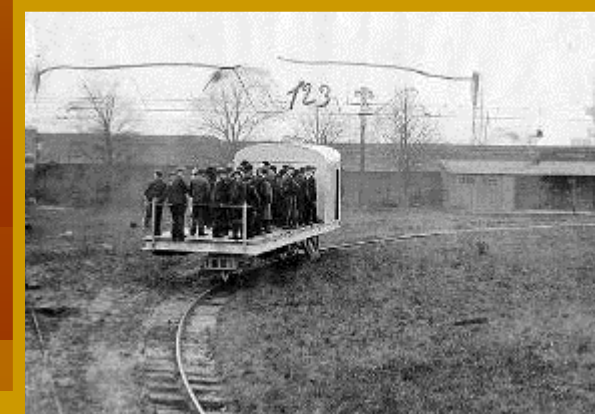
маховик

Транспортное средство с механическим маховичным аккумулятором энергии появилось на улицах Швейцарии в 1956 г.



ИУ2 – Приборы и системы ориентации, стабилизации и навигации

Гироскопический эффект в технике



Примерно в 1909 году почти одновременно появились однорельсовые гироскопические вагоны русского инженера П.П. Шиловского, англичанина Л. Бренана и немца А. Шерля

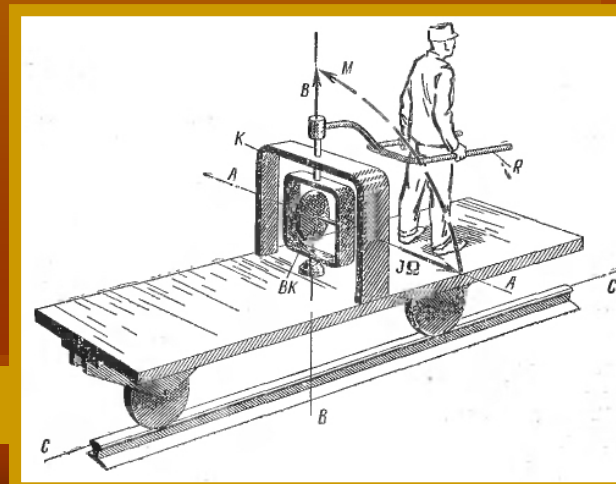


Схема П.П. Шиловского



Схема Бренана

монорельсовая железная дорога

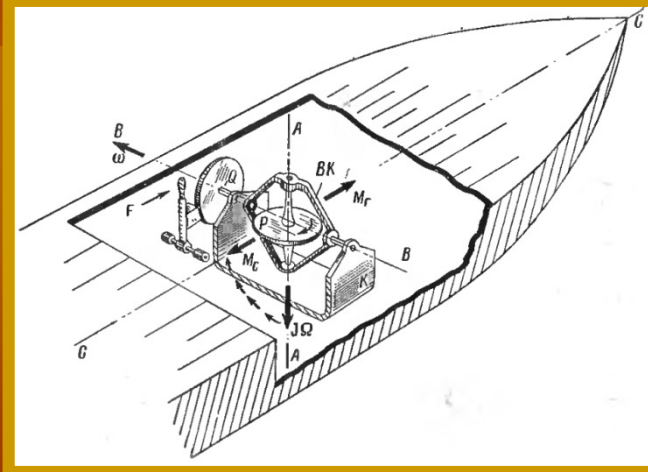


ИУ2 – Приборы и системы ориентации, стабилизации и навигации

Гироскопический эффект в технике

В 1904 году в Германии Отто Шлик для борьбы с качкой предложил использовать гироскоп для стабилизации судна. Для стабилизации судна водоизмещением 56 тонн был создан гироскоп массой 502 кг.

успокоитель качки



Гиростабилизатор
на судне

Гиро-
стабилизатор
судна

МАХОВИК