

**Предмет, класс:      Физика, 10 класс**



**Раздел: Статика и гидростатика**

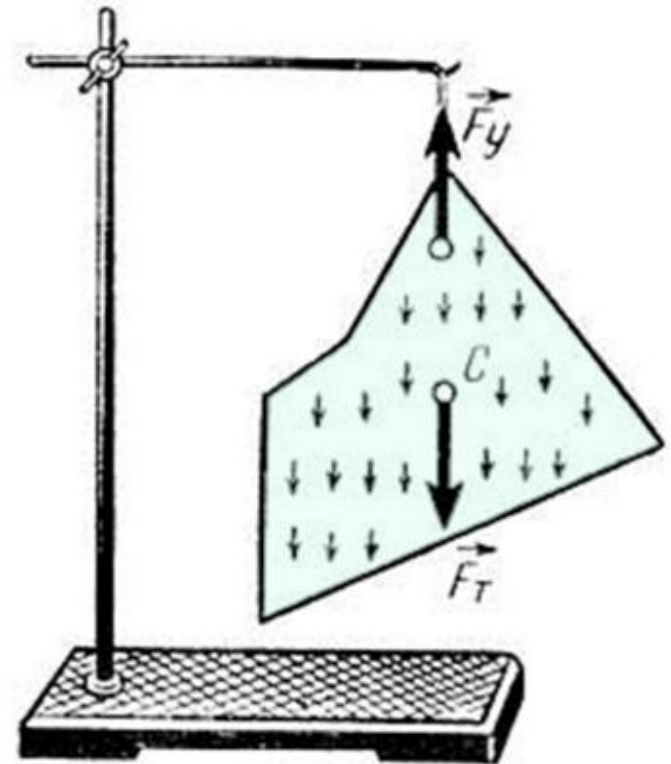
**Тема урока: Центр тяжести. Виды  
равновесия.**

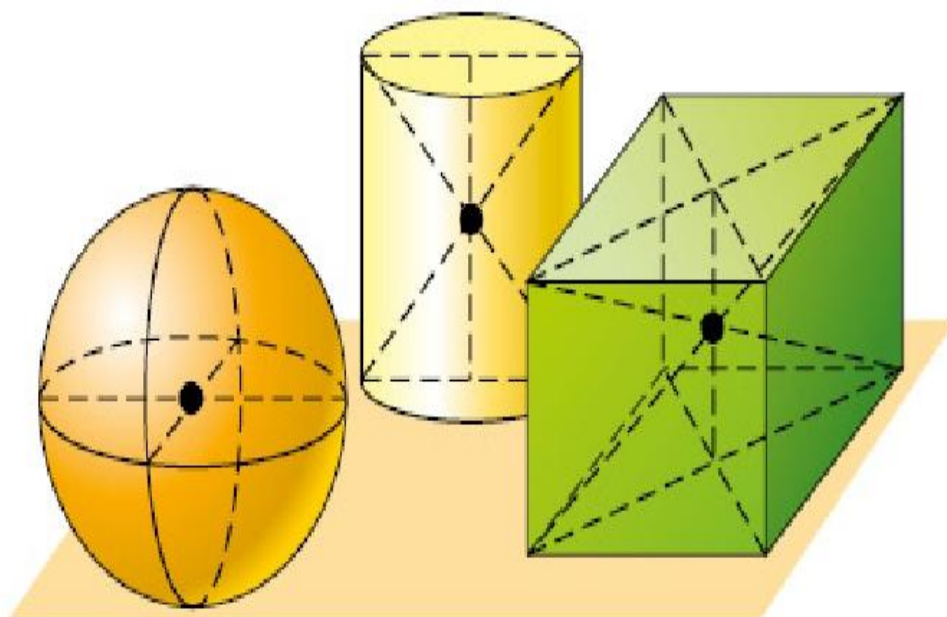
# ЦЕЛЬ УРОКА:

- Дать определение равновесия тел, выяснить условия, при которых тело находится в равновесии.
- Познакомиться с различными видами равновесия.
- Научиться определять центр тяжести тел.
- Рассмотреть практическое применение и учет условий равновесия тел в различных областях жизни.

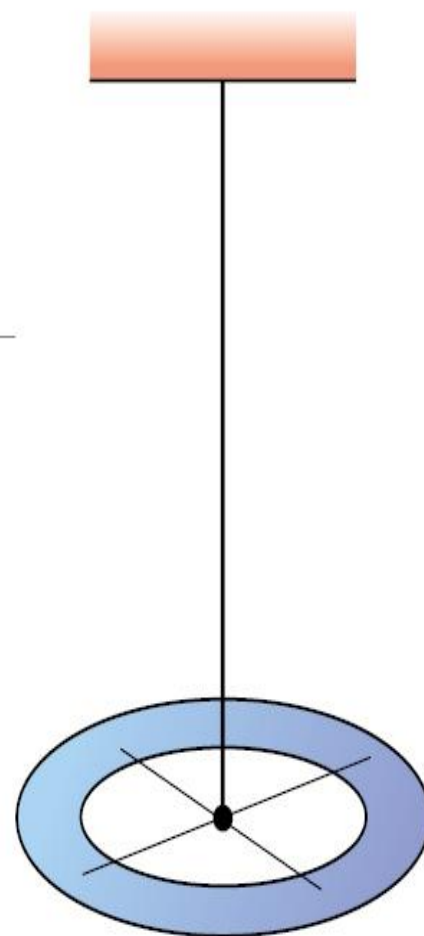
# Центр тяжести

Центр тяжести тела – это точка, через которую проходит равнодействующая всех параллельных сил тяжести, действующих на отдельные элементы тела (при любом положении тела в пространстве).





Центр тяжести шара лежит в его геометрическом центре, у цилиндра он находится на середине линии, соединяющей центры его оснований, у параллелепипеда — в точке пересечения диагоналей



**Центр тяжести может находиться и вне тела.**

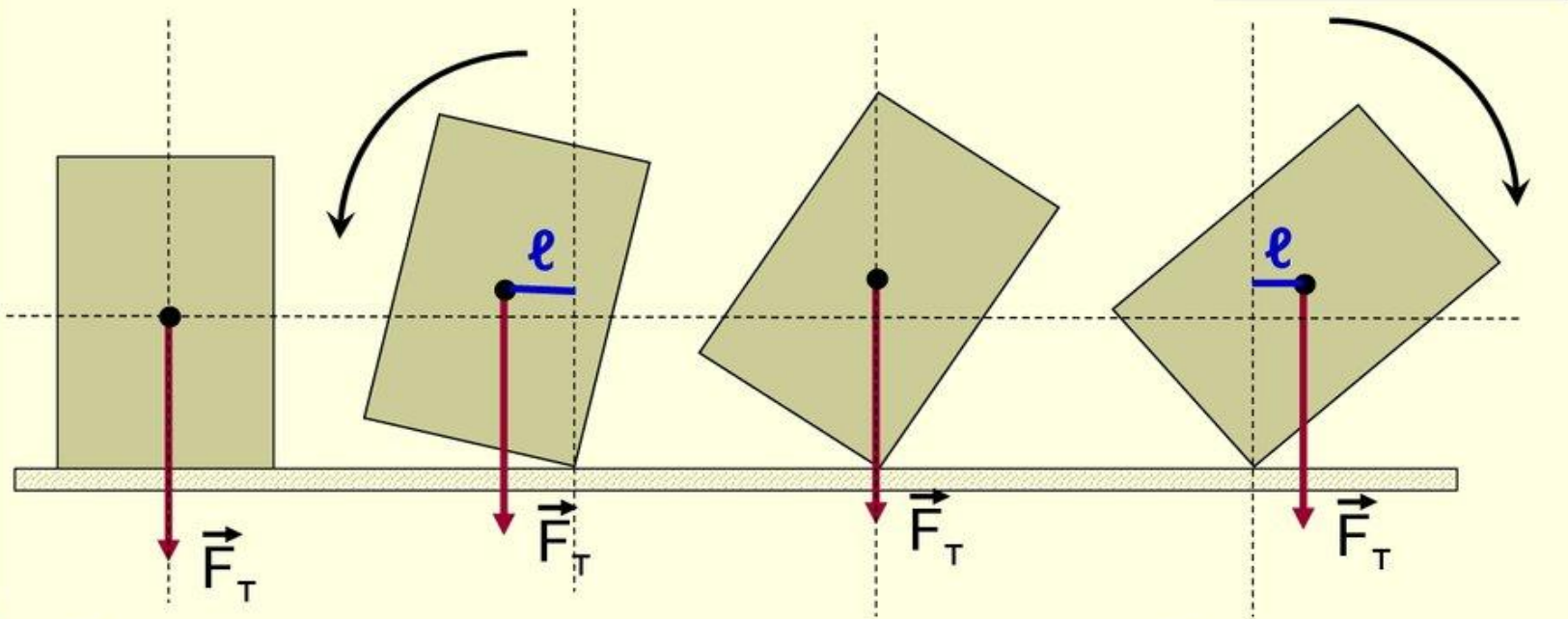
У кольца он лежит на пересечении диаметров

«Центром тяжести каждого тела является некоторая расположенная внутри него точка - такая, что если за неё мысленно подвесить тело, то оно остается в покое и сохраняет первоначальное положение».



Архимед.

# Равновесие тел на опорах



- Тело, имеющее площадь опоры, будет находиться в равновесии до тех пор, пока линия действия силы тяжести будет проходить через площадь опоры.



# ТЕЛО, ИМЕЮЩЕЕ ПЛОЩАДЬ ОПОРЫ.

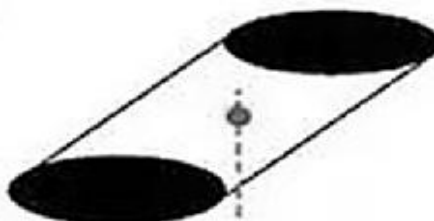
*центр тяжести*



Пока  
стоит!



Ещё  
держится!



Ой,  
падает!

*площадь опоры*

Центр тяжести всего в 2-х метрах от  
середины её опоры.

«Упадет», если отклонение –  
около 14 метров!



# Равновесие тел

- Если тело покоится, то говорят, что это тело находится в равновесии.
- Например: здания, мосты, части машин, предмета на столе и т.д.
- Раздел механики, в котором изучается равновесие тел абсолютно твердых тел, называется статикой. Статика является частным случаем динамики.





## Условия равновесия твёрдого тела:

1. Для равновесия тела необходимо, чтобы сумма внешних сил, приложенных к телу, была равна нулю:

$$F_1 + F_2 + \dots + F_n = 0$$

2. При равновесии твёрдого тела сумма моментов всех внешних сил, действующих на тело относительно любой оси, равна нулю.

# Виды равновесия.

Устойчивое.



Неустойчивое.



Безразличное.



# Лабораторная работа.



## Определение центра тяжести плоской пластины

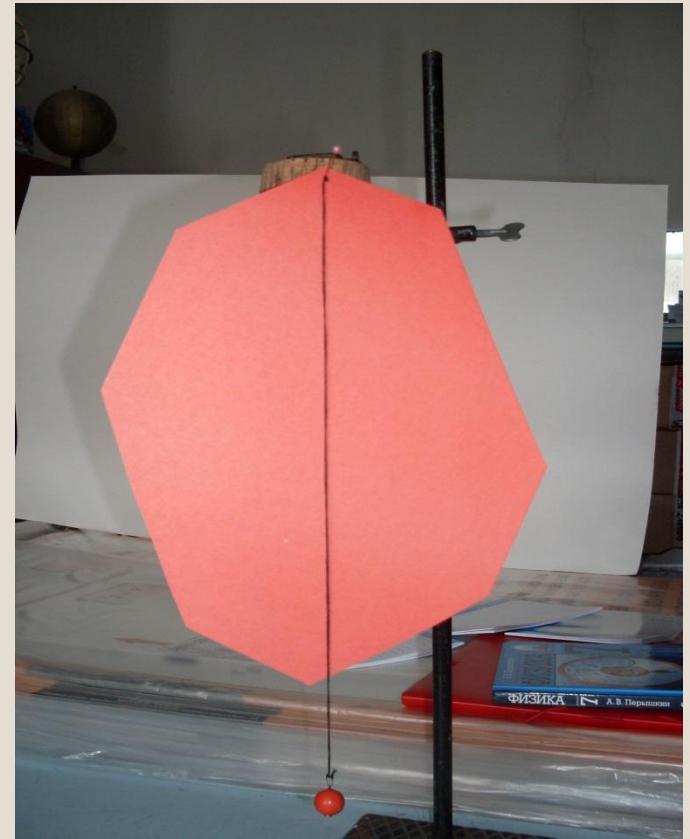
### Приборы и материалы:

**Линейка, плоская пластина произвольной формы, отвес, булавка, штатив с лапкой и муфтой, пробка.**

# Порядок выполнения работы:



- 1. С помощью иголки, которая вкалывается в пробку, подвесить пластину и отвес.**
- 2. Отточенным карандашом отметить линию отвеса на нижнем и верхнем краях пластины.**
- 3. Сняв пластину, провести на ней линию, соединяющую отмеченные точки.**
- 4. Повторить опыт, подвесив пластину в другой точке.**

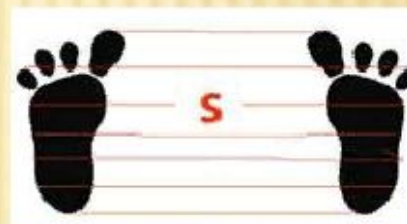


# РАВНОВЕСИЕ ЧЕЛОВЕКА

- Человек - это "тело на опоре".  
Центр тяжести человека расположен в нижней части живота, т.к. вес ног составляет около половины веса тела. Расположение центра тяжести относительно точек опоры влияет на равновесие тела. Человек не падает до тех пор, пока вертикальная линия из центра тяжести проходит через площадь, ограниченную его ступнями.



Морякам на качающейся палубе корабля придает устойчивость походка "в развалку". При такой ходьбе ноги специально ставятся шире, чтобы захватываемая ступнями площадь опоры была как можно больше.



Если встать на одну ногу, то площадь опоры уменьшится, и сохранять равновесие будет труднее.



# РАВНОВЕСИЕ В СПОРТЕ



Проекция центра тяжести не должна выходить за площадь опоры, т.е. соответствовать устойчивому равновесию тела. Используя балансирующие движения, а также регулируя опорные усилия, гимнастка способна сохранять равновесие в момент, когда центр тяжести её тела выходит за пределы площади опоры.



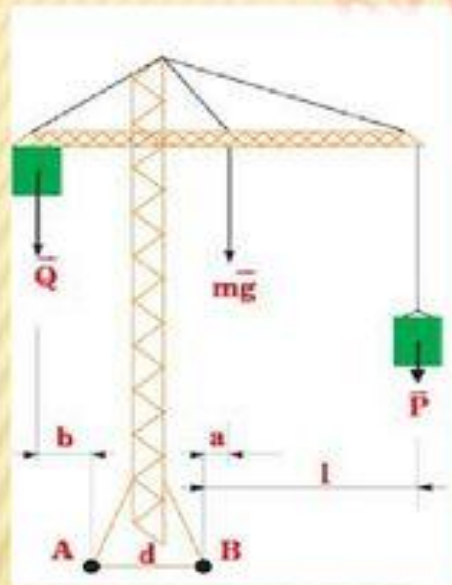
В положении устойчивого равновесия центр тяжести тела расположен ниже оси вращения, например, у гимнастки, а серфингист или канатоходец поддерживают положение равновесия, смещая часть своего тела, например руку или ногу, в сторону, противоположную той, куда он начинает падать



# Равновесие в природе и строительстве



# РАВНОВЕСИЕ В ТЕХНИКЕ

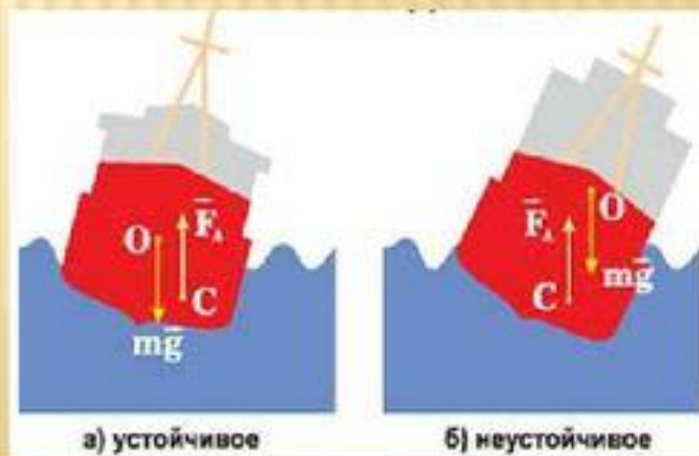


Для обеспечения равновесия тела его опирают на несколько точек. Поэтому подъёмные краны всегда снабжены тяжёлым противовесом



В пожарной технике определяют устойчивость высотной лестницы при максимальном угле с опорной стеной

Под действием ветра и волн корабль наклоняется и центр тяжести смещается в сторону наклона. Поэтому тяжёлые грузы размещают в трюмах. Чем ниже центр тяжести корабля, тем выше его устойчивость.





## Выводы урока:

- **Существует три вида равновесия: устойчивое, неустойчивое, безразличное.**
- **Устойчиво положение тела, в котором его потенциальная энергия минимальна.**
- **Устойчивость тел на плоской поверхности тем больше, чем больше площадь опоры и ниже центр тяжести.**

# Домашнее задание:



**Изготовить игрушку «Яйцо-неваляшка», изготовить конструкцию из вилок и др, определение центра тяжести фигуры произвольной формы.**

**Спасибо  
за работу на уроке!**