

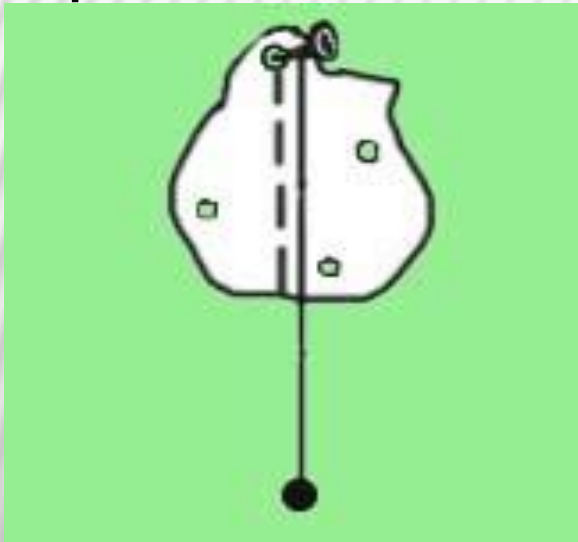
# Равновесие

---

# ТЕЛ

# ЦЕНТР ТЯЖЕСТИ

«**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.»

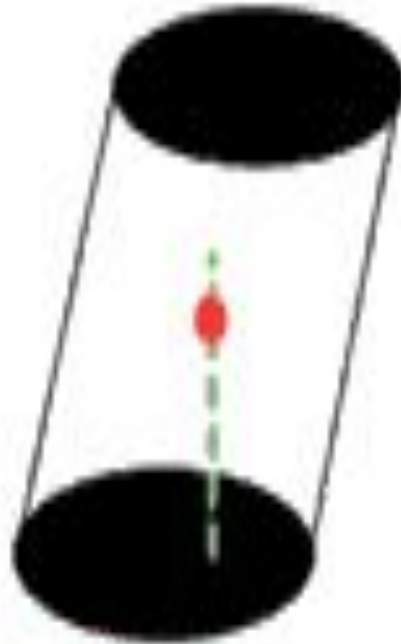


**Архимед**

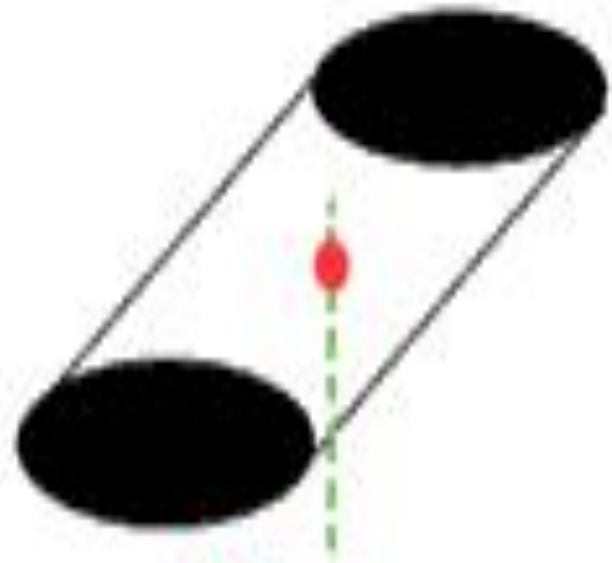
# РАВНОВЕСИЕ ТЕЛ



Пока  
стоит!



Ещё  
держится!



Ой,  
падает!

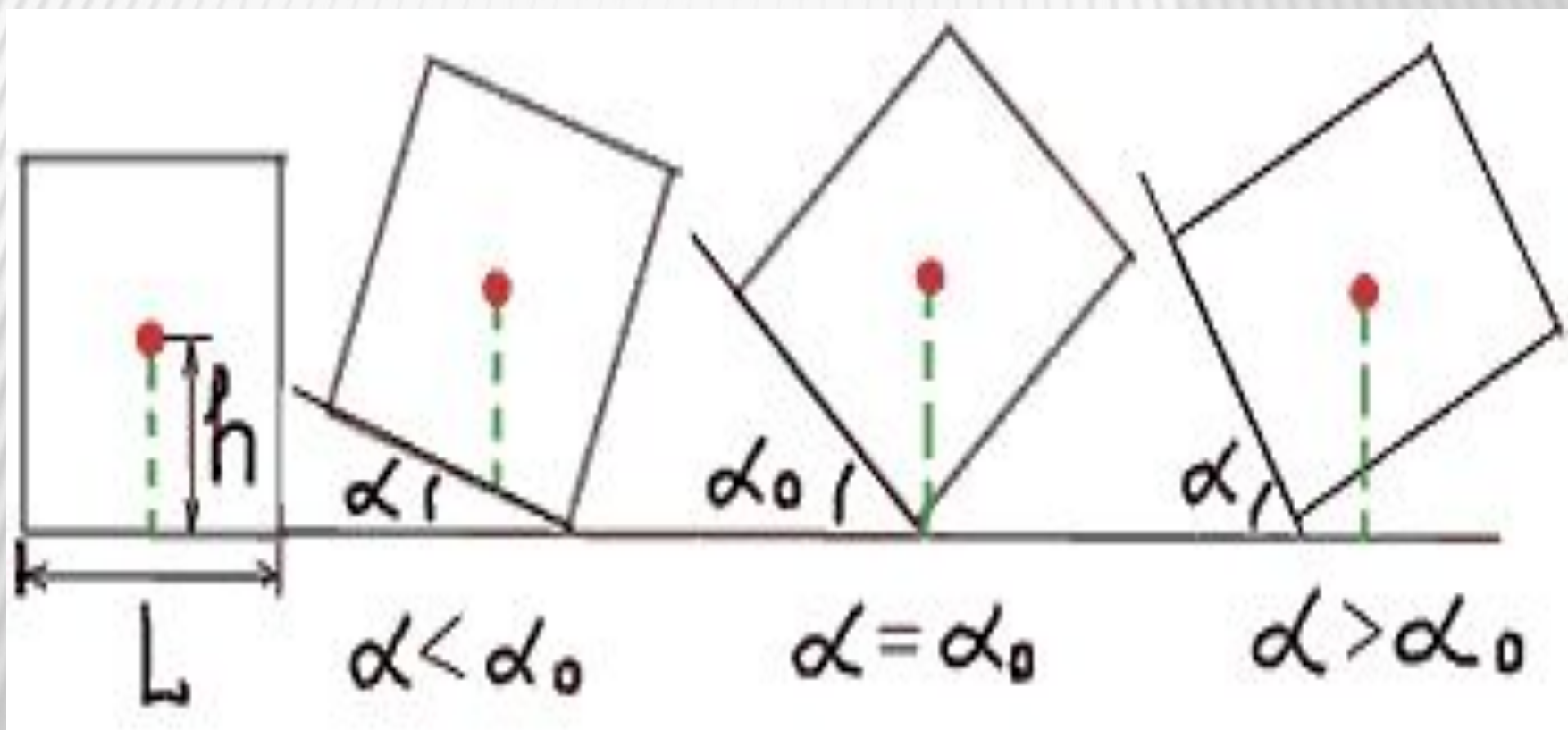
# ПАДАЮЩАЯ БАШНЯ

- несмотря на свой наклон, пизанская башня не падает, т.к. отвесная линия, проведенная из центра тяжести, **не выходит за пределы основания.**



# ПРЕДЕЛЬНЫЙ УГОЛ НАКЛОНА МОЖНО ОПРЕДЕЛИТЬ ГЕОМЕТРИЧЕСКИ:

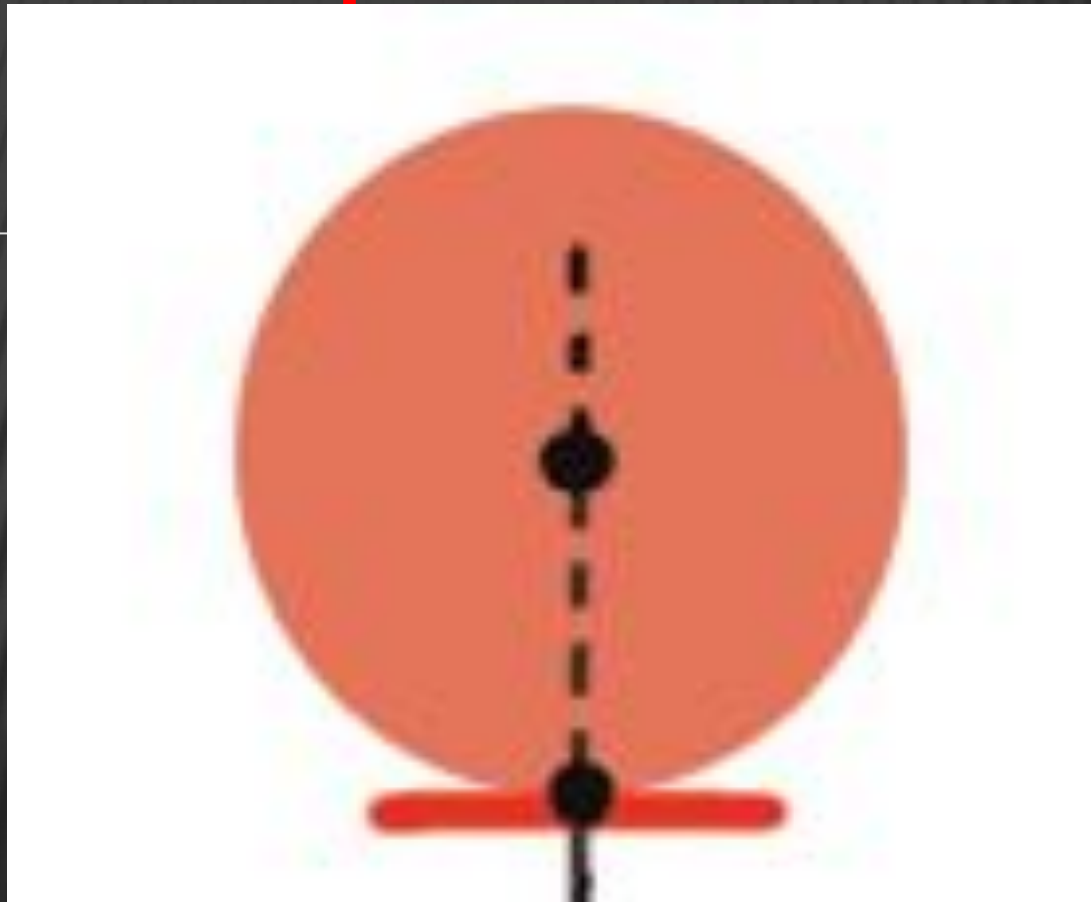
$$\operatorname{tg} \alpha = L / 2h$$





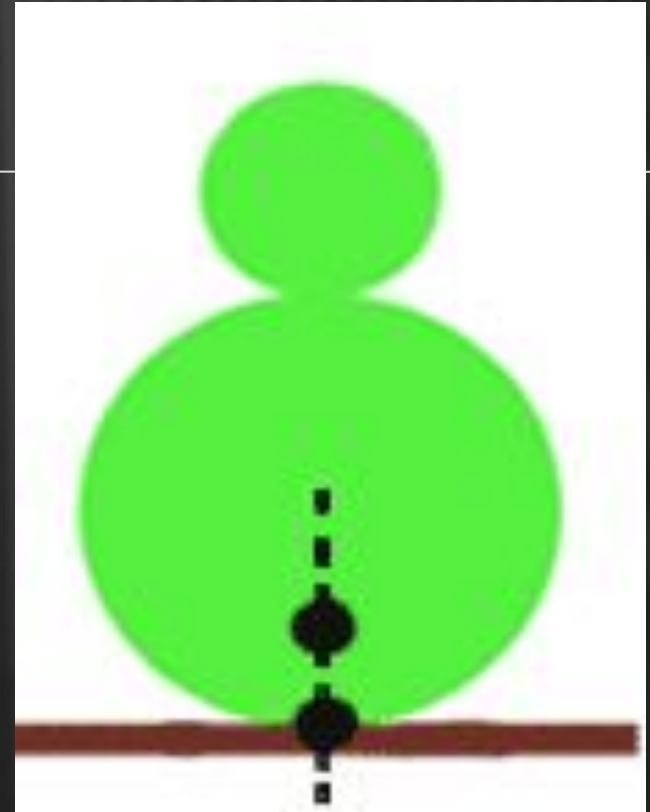
# ВИДЫ РАВНОВЕСИЯ

## Безразличное



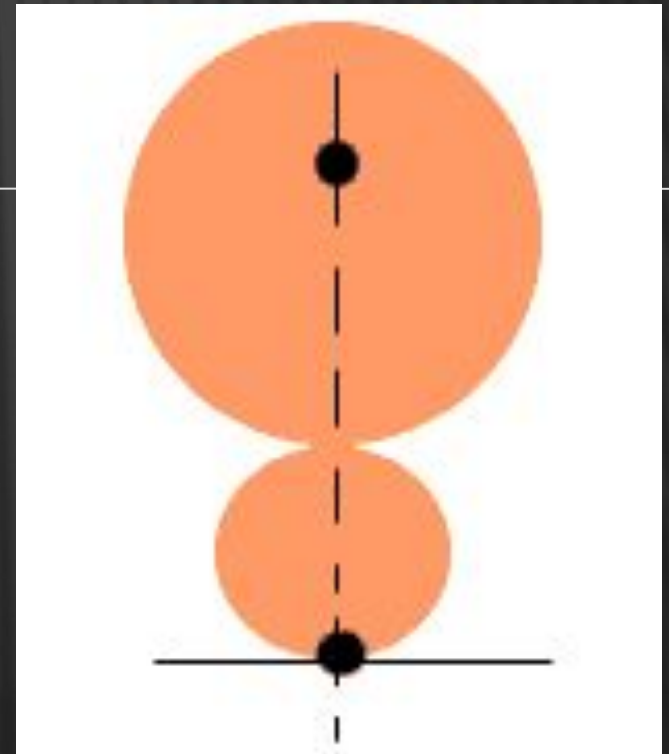
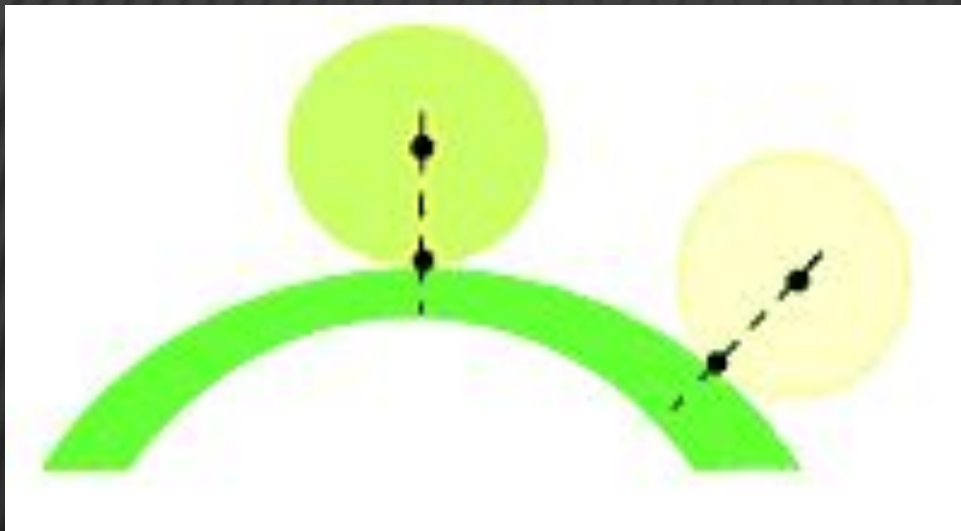
# ВИДЫ РАВНОВЕСИЯ

## Устойчивое



# ВИДЫ РАВНОВЕСИЯ

## Неустойчивое





# ЧЕЛОВЕК И РАВНОВЕСИЕ

Человек - это "тело на опоре".  
Центр тяжести человека расположен в нижней части живота, т.к. вес ног составляет около половины веса тела.



# ЧЕЛОВЕК И РАВНОВЕСИЕ



# ПРИМЕРЫ РАВНОВЕСИЯ ЧЕЛОВЕКА

- Посмотрите на примеры и мысленно проведите вертикаль через центр тяжести человека к плоскости, на которую он опирается. Лежит ли проекция центра тяжести в площади опоры человека?

# СТОЯ ИЛИ ПРИ ХОДЬБЕ



Проекция центра тяжести лежит в площади, ограниченной опорой, и равновесие сохраняется без труда



# ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОПОРА

Увеличение площади опоры за счет дополнительной опоры (одной или двух палок) помогает сохранить устойчивость и равновесие





# ПРИ ПАДЕНИИ



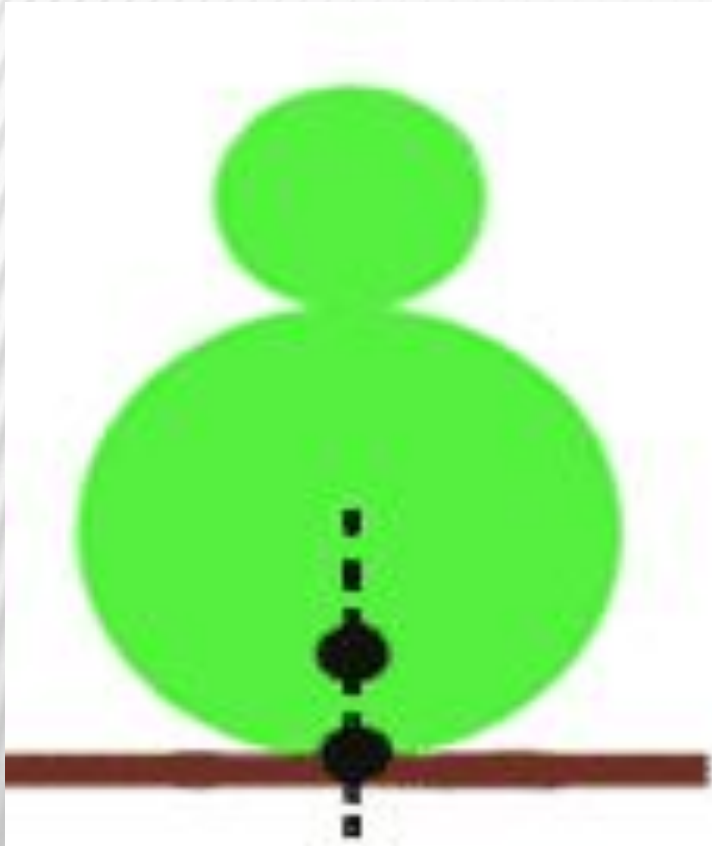
Центр тяжести находится в стороне от точек опоры. В результате человек теряет равновесие и падает.

# РУССКИЙ ВАНЬКА-ВСТАНЬКА



# УСТРОЙСТВО НЕВАЛЯШКИ

У неваляшки внутреннее устройство таково, что создает смещенный вниз центр тяжести.



# КАЧЕСТВЕННЫЕ ВОПРОСЫ

1. С какой целью цирковые артисты при хождении по канату держат в руках тяжелые шесты?
2. Почему человек, несущий на спине тяжелый груз, наклоняется вперед?
3. Почему нельзя встать со стула, если не наклонить корпус вперед?





# КАЧЕСТВЕННЫЕ ВОПРОСЫ

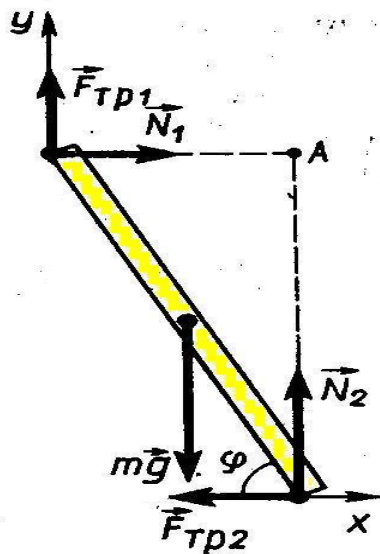
4. Почему подъемный кран не опрокидывается в сторону поднимаемого груза? Почему без груза кран не опрокидывается в сторону противовеса?
5. Почему у автомашин и велосипедов и т.п. тормоза лучше ставить на задние, а не на передние колеса?
6. Почему, грузовик нагруженный сеном легче переворачивается, чем тот же грузовик нагруженный снегом?





# ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

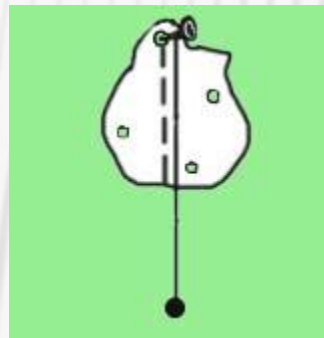
- Определите силу, которую нужно приложить перпендикулярно бруску, чтобы его один конец поднять на высоту 2 см., 4 см, 6 см, 8 см. Сравните теоретические расчеты с экспериментальными данными.
- Оборудование: деревянный брусок, динамометр, линейка.



# ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Определите центр тяжести плоской картонной фигуры произвольной формы.

Оборудование: картонная фигура, иголка, нитка, груз.



# ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

- 1. ? С помощью каких частей тела «братья наши меньшие» сохраняют положение равновесия?
- ?2. Изготовьте проект по данной теме( модель неваляшки, перевертыш и т.д.)
- 3. Докажите, что центр тяжести треугольника лежит на пересечении медиан.