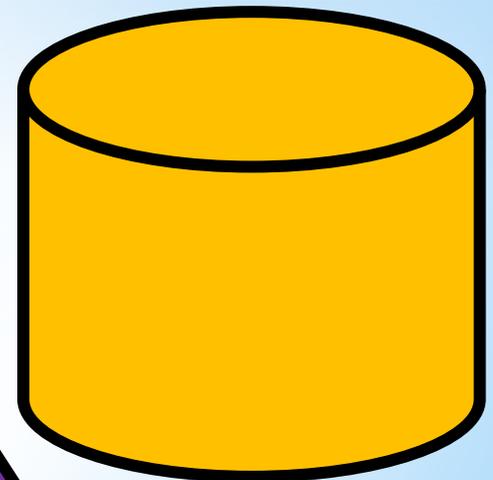
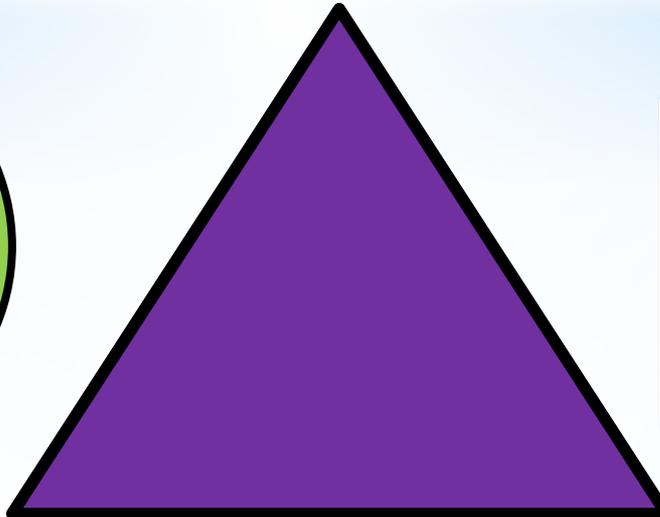
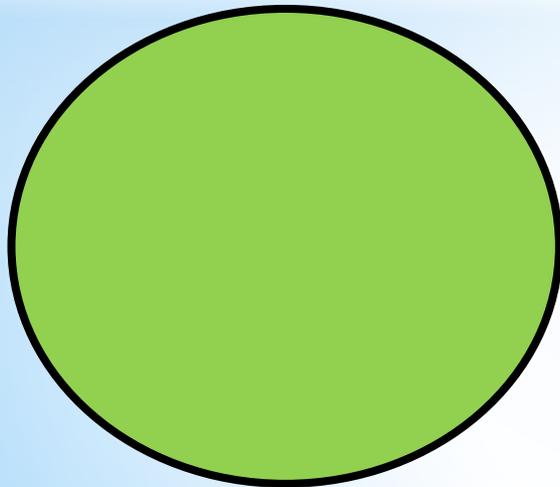


* ГЕОМЕТРИЯ МАСС

ТЕЛА

ОБЩИЙ ЦЕНТР ТЯЖЕСТИ

Материал разработан
преподавателем А.Т.Порубовой



Геометрией масс - называется

распределение массы между звеньями тела и внутри звеньев.

Геометрия масс количественно

Описывается масс-инерционными характеристиками. Важнейшие из

них - масса , радиус инерции,

момент инерции, координаты

центра масс.

Масс-инерционные характеристики характеристики

Масса(m) - количество вещества(в Килограммах), содержащееся в теле или отдельном звене.

Кроме того, масса-это количественная мера инертности тела по отношению к действующей на него силе.

Чем больше масса, тем труднее вывести тело из состояния покоя или изменить его движение.

Массой определяется гравитационное свойства тела.

Вес тела(в Ньютонах) :

$P = mg$,где $g=9,8$ -ускорение свободнопадающего тела.

Масса характеризует инертность тела при ПОСТУПАТЕЛЬНОМ движении.

Вращательное движение

При вращательном движении инертность зависит не только от массы, но и от того, как она распределена относительно оси вращения. Чем больше расстояние от звена до оси вращения, тем больше вклад этого звена в инертность тела. Количественной мерой инертности тела в этом случае будет МОМЕНТ инерции.

$$J = mR^2$$

m -масса тела, R -радиус инерции

Изменение момента инерции



А



Б

Отводя руки в стороны, фигуристка делает свое тело инертнее: хотя масса (m) остается той же, увеличивается радиус инерции (R) и, следовательно, момент инерции.

А - быстрое вращение; Б - замедление вращения

Общий центр масс

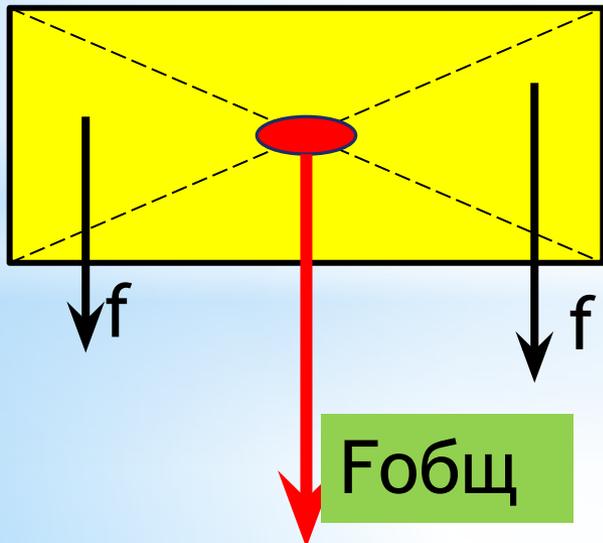
Центром масс называется точка , где пересекаются линии всех сил , приводящих тело к поступательному движению.

Когда действуют силы тяжести , центр масс совпадает с ЦЕНТРОМ ТЯЖЕСТИ (ОЦТ).

ЦЕНТР тяжести- точка , к которой приложена равнодействующая сил тяжести всех частей тела.

Простые плоские тела.

На каждую молекулу тела воздействует какая-либо сила. Рассмотрим действие силы тяжести.

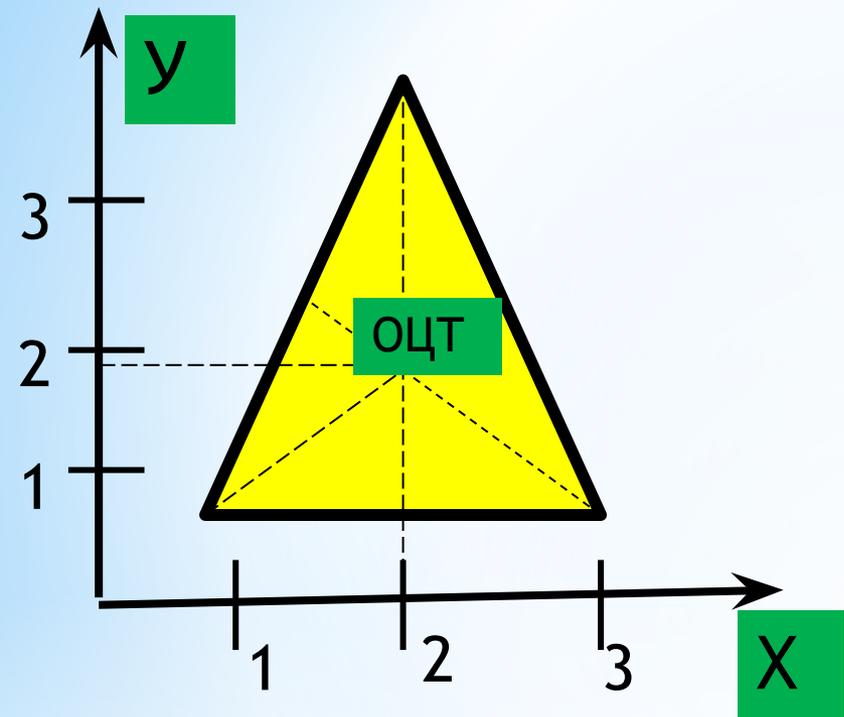


Fобщ. - равнодействующая всех сил, действующих на тело.

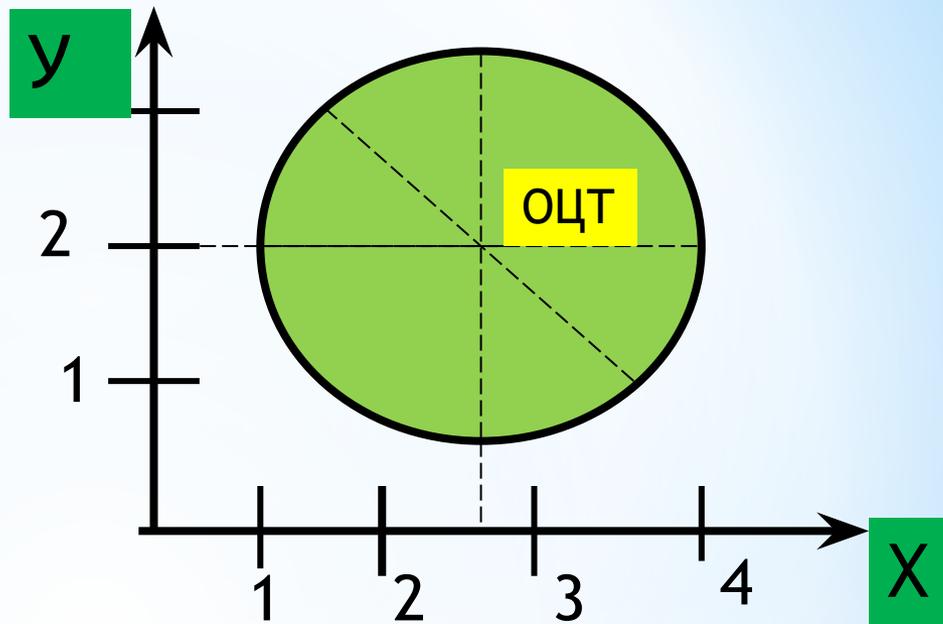
$$F = \sum f_1 + f_2 + \dots + f_n$$

Σ *сумма*

КООРДИНАТЫ ПРОТЫХ ПЛОСКИХ ТЕЛ

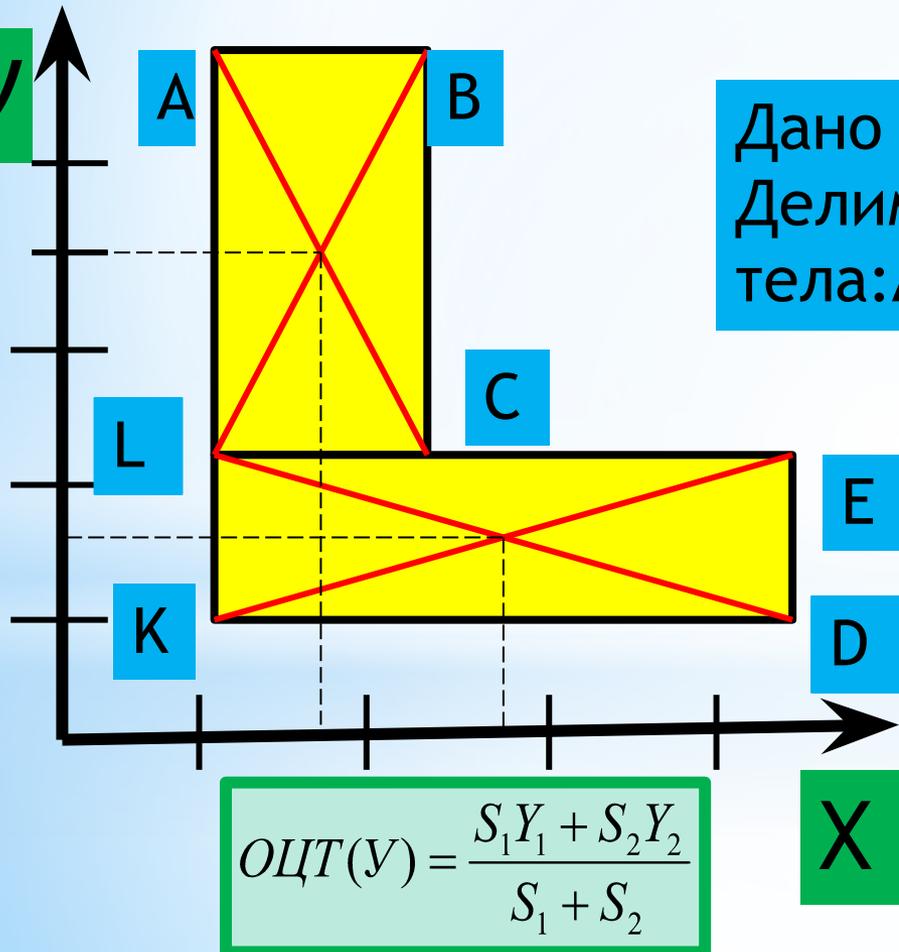


$$\begin{aligned} \text{ОЦТ}(x) &= 2,0 \\ \text{ОЦТ}(y) &= 1,9 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \text{ОЦТ}(x) &= 2,7 \\ \text{ОЦТ}(y) &= 2 \end{aligned}$$

Расчет координат ОЦТ сложного плоского тела



Дано сложное плоское тело FDCEDK
Делим его на два простых плоских
тела: ABC и LEDK.

Находим координаты ОЦТ
Каждого тела (X, Y) и
площади (S) .
Затем рассчитываем ОЦТ
сложного тела.

$$OЦT(Y) = \frac{S_1 Y_1 + S_2 Y_2}{S_1 + S_2}$$

$$OЦT(X) = \frac{S_1 X_1 + S_2 X_2}{S_1 + S_2}$$

ОЦТ объёмного сложного тела(Человек)

Расположение ОЦТ человека зависит от пола, возраста, позы, дыхания человека.

У женщин ОЦТ расположен ниже, чем у мужчин, а у детей на 10 см. выше, чем у взрослых. После достижения 10 - 12 лет, у детей ОЦТ занимает положение, как у взрослых.

Расположение ОЦТ, в нормальной стойке, можно рассчитать по формуле: $0,56H$, где H - рост человека.

ЗВЕНЬЯ ТЕЛА

Человек в биомеханике рассматривается как твердое , объемное тело. Для проведения расчетов положения координат, необходимо его разделить на отдельные звенья.

Существует 80 звеньев , но мы будем использовать только 14.

1.ГОЛОВА.

2,3 ПРЕДПЛЕЧЬЕ - 2шт

4,5 ПЛЕЧО -2шт.

6,7 КИСТЬ -2шт

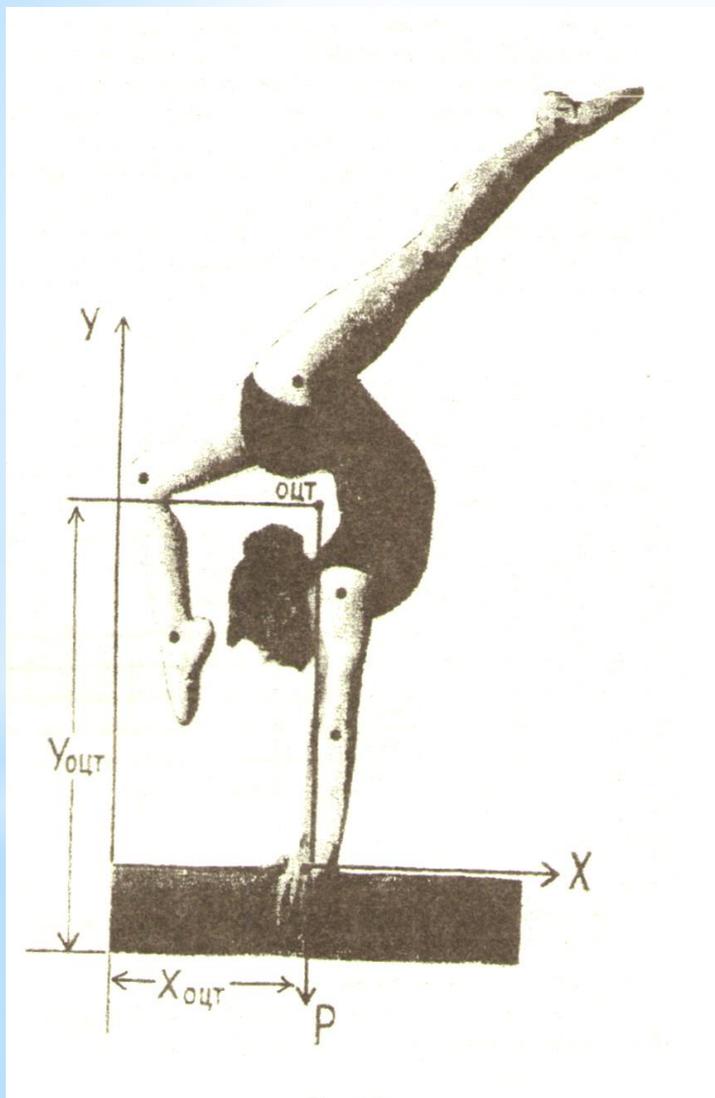
8.ТЕЛО

9, 10 БЕДРО -2шт.

11, 12 ГОЛЕНЬ -2шт.

13, 14 СТУПНЯ -2шт

Расчет координат ОЦТ человека в статической позе



При расчете ОЦТ сложных объемных тел используют не площадь тела, а вес тела (P).

ФОРМУЛА РАСЧЕТА ОЦТ СПОРТСМЕНА

$$ОЦТ(X) = \frac{X_1 P_1 + X_2 P_2 + \dots + X_n P_n}{P_1 + P_2 + \dots + P_n}$$

$$ОЦТ(Y) = \frac{Y_1 P_1 + Y_2 P_2 + \dots + Y_n P_n}{P_1 + P_2 + \dots + P_n}$$