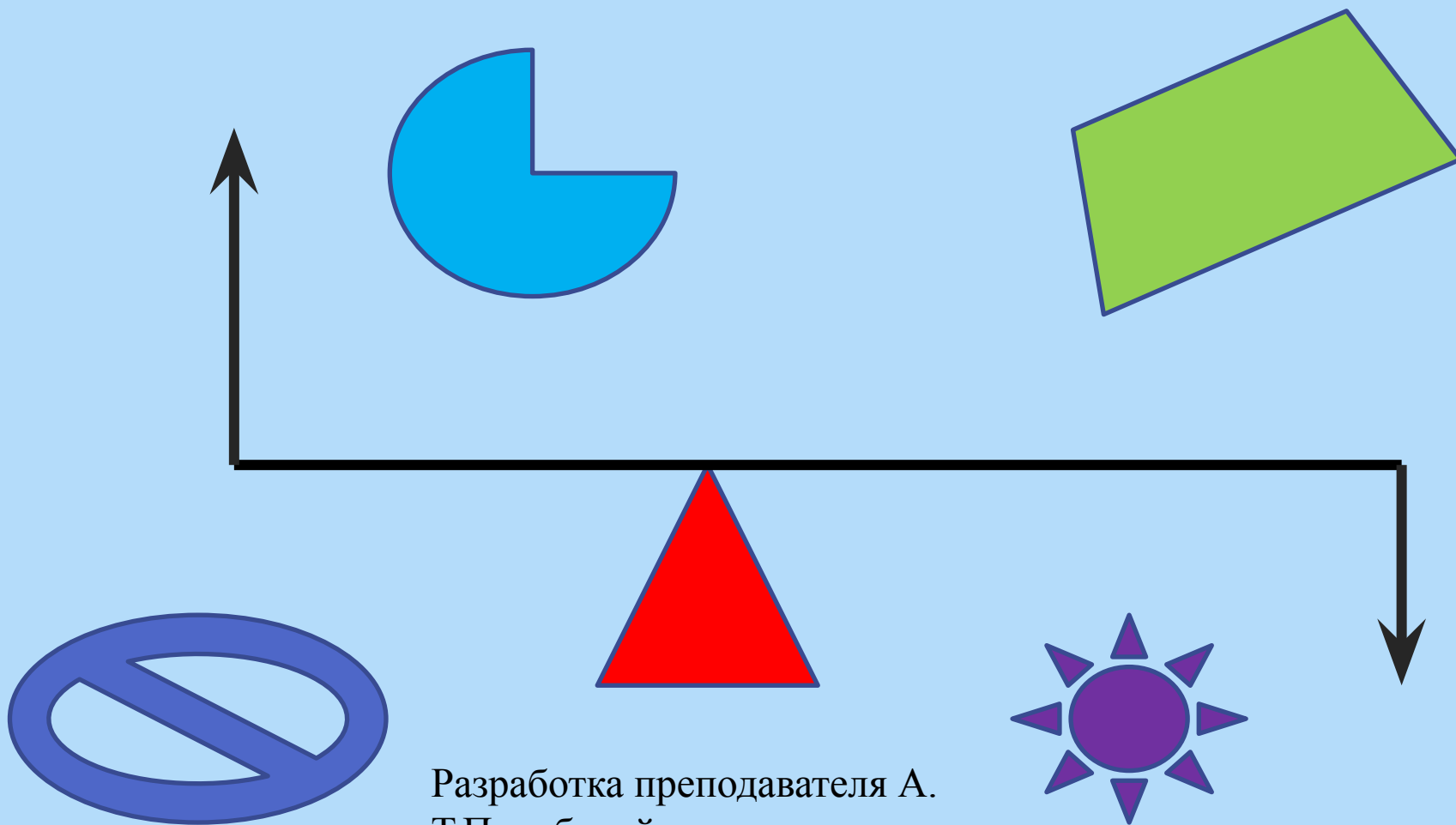


ЗВЕНЬЯ ТЕЛА КАК РЫЧАГИ И МАЯТНИКИ



Разработка преподавателя А.
Т.Порубовой

РЫЧАГИ

РЫЧАГ - твердое тело , имеющее точку опоры и шарнирно с ней соединенное.

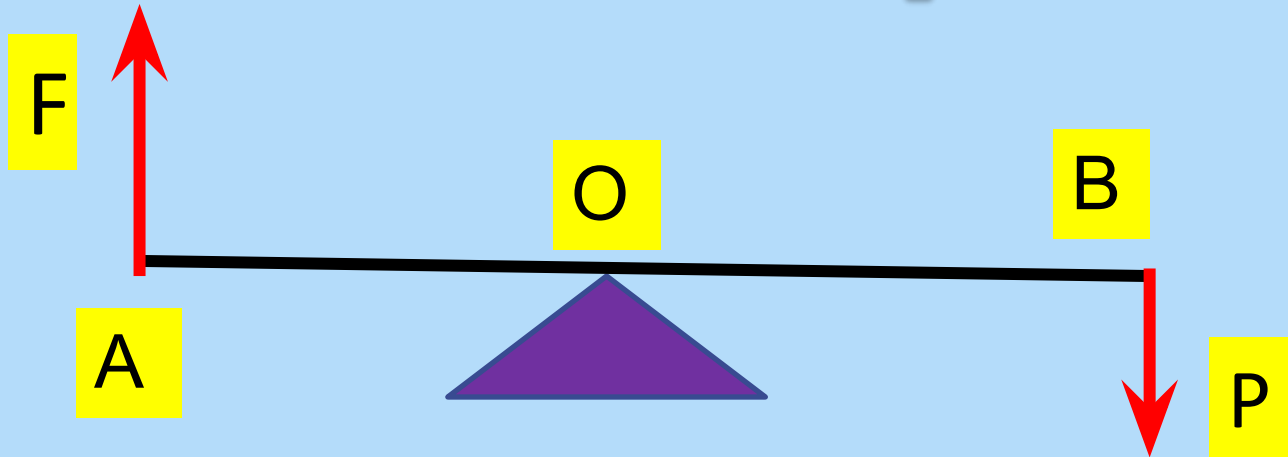
Рычаги бывают двух типов:

1. Рычаги первого типа.
2. Рычаги второго типа.

Рычаги первого типа – это рычаги у которых силы приложены по обе стороны от опоры.

Рычаги второго типа – это рычаги у которых силы приложены по одну сторону от опоры.

Рычаги первого типа



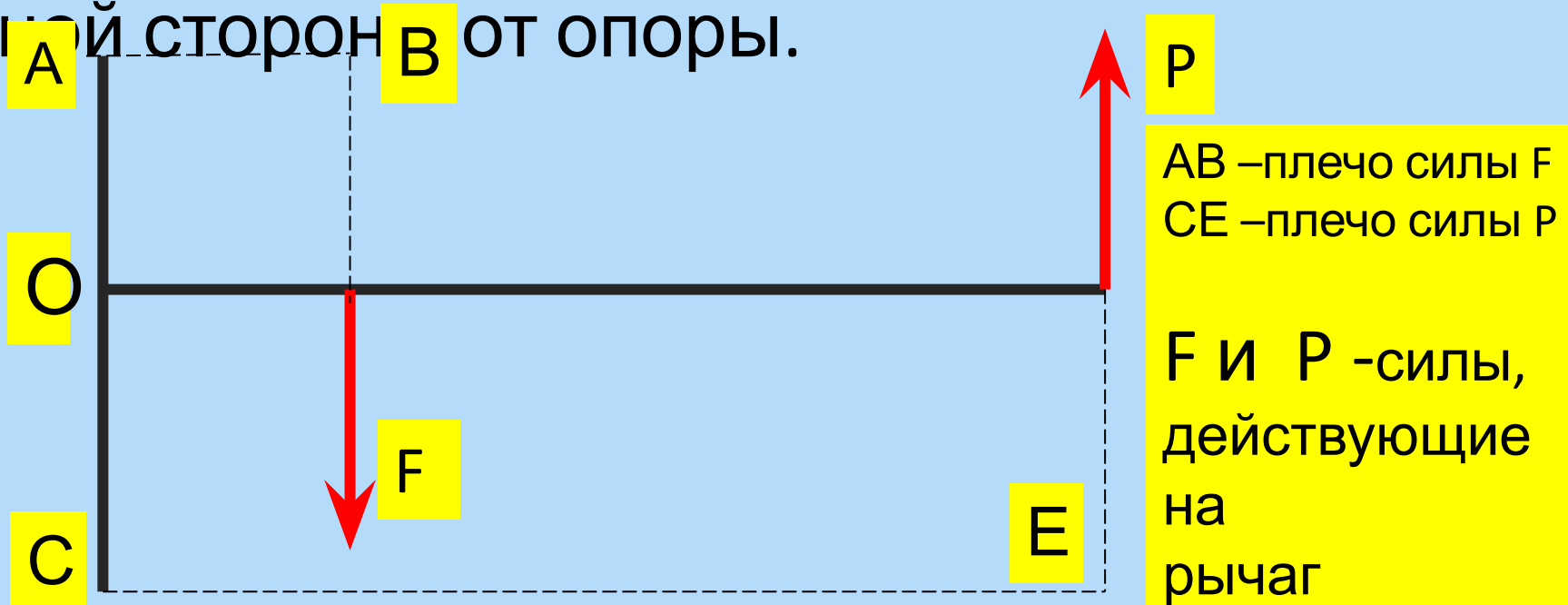
**F и P –силы
Приложены к
рычагу**

АО и ОВ- плечи сил F P ;
M- момент сил;

$$M_1 = F OA \quad M_2 = POB$$

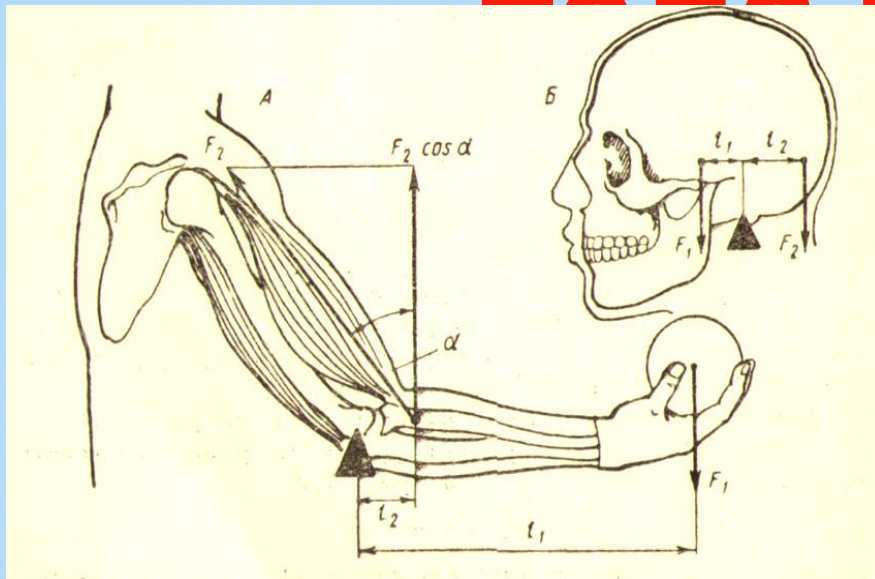
Рычаги второго типа

Рычаг второго типа – это твердое тело, имеющее точку опоры, шарнирно закрепленную с ним и силы, приложенные к нему расположены с одной стороны от опоры.



Примеры рычагов

Тело человека

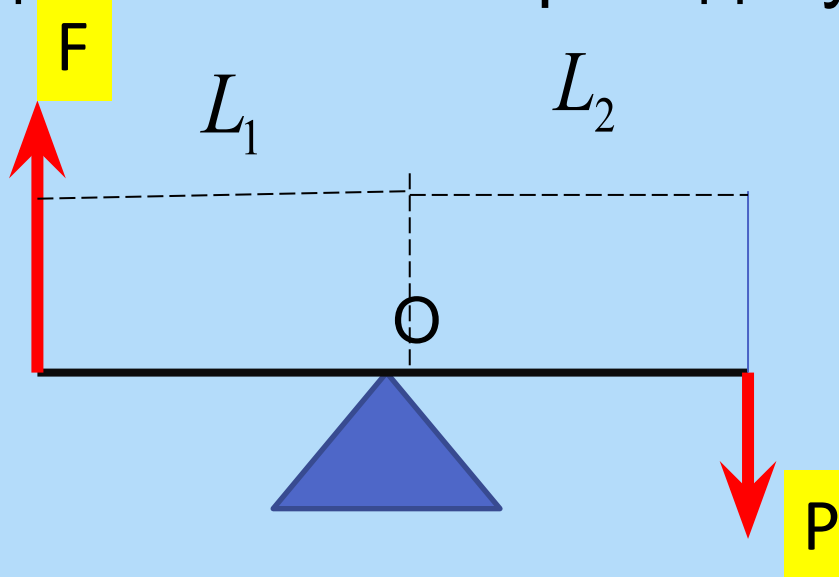


В теле человека большинство рычагов второго типа. Но есть и рычаги первого типа – голова, таз в основной стойке.

Рычажное устройство двигательного аппарата дает возможность выполнять дальние броски, сильные удары и т.п.

РАСЧЕТ

Расчеты можно проводить только в том случае ,
если
рычаг находится в равновесии и тогда равны
моменты
противодействующих сил. В этом случае все силы
должны быть перпендикулярны оси опоры



L_1 -плечо силы F

L_2 -плечо силы P

$M_1 = FL_1$ МОМЕНТ СИЛЫ

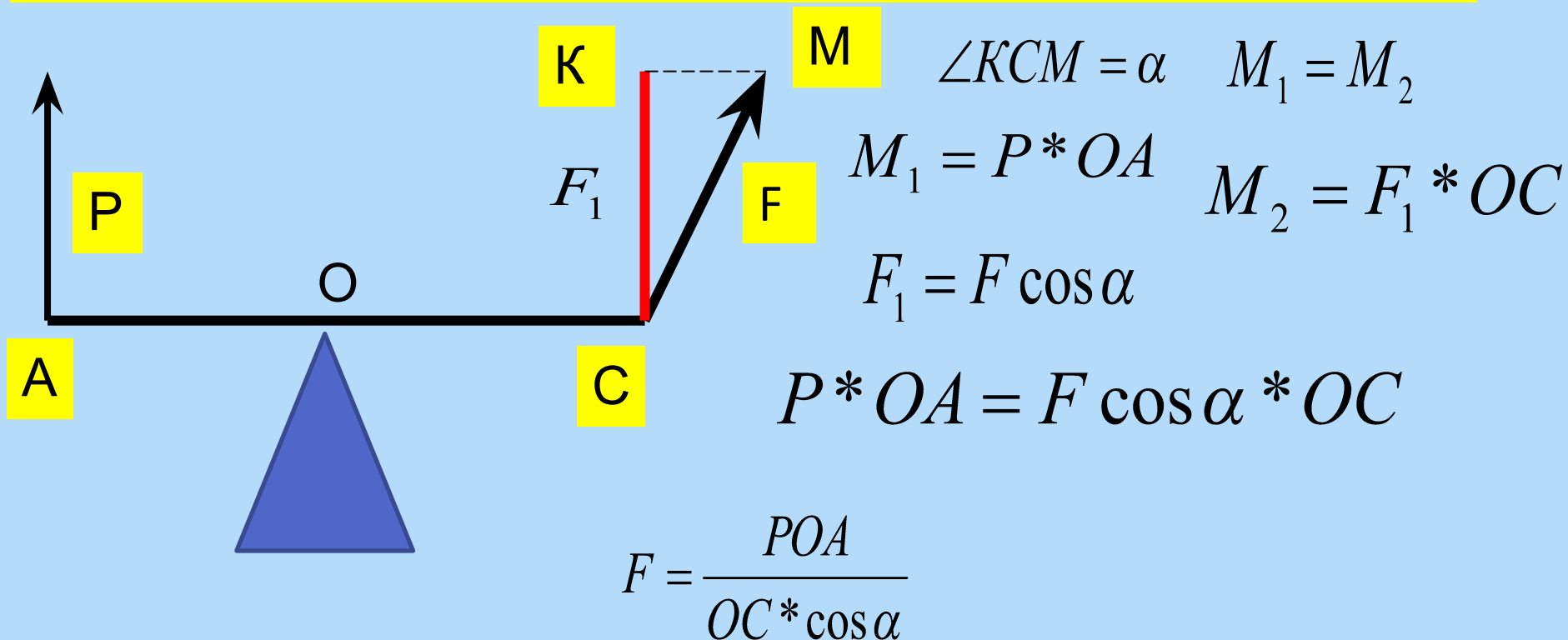
$M_2 = PL_2$ МОМЕНТ СИЛЫ

P

РАСЧЕТ

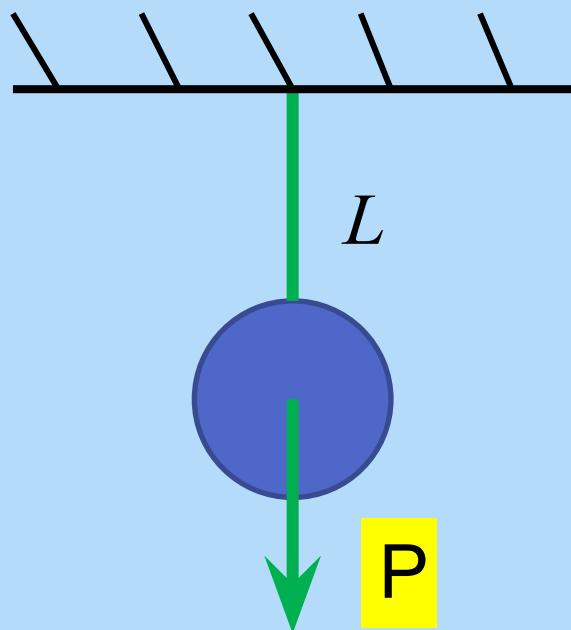
РЫЧАГОВ 2

Если одна из сил не перпендикулярна рычагу, то для расчета необходимо построить на этой силе прямоугольный треугольник.



МАЯТНИК

Это тело , совершающее под действием силы тяжести колебательные движения вокруг неподвижной оси , не проходящей через ОЦТ.



L -длина маятника

T –период колебаний

f - частота колебаний

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$

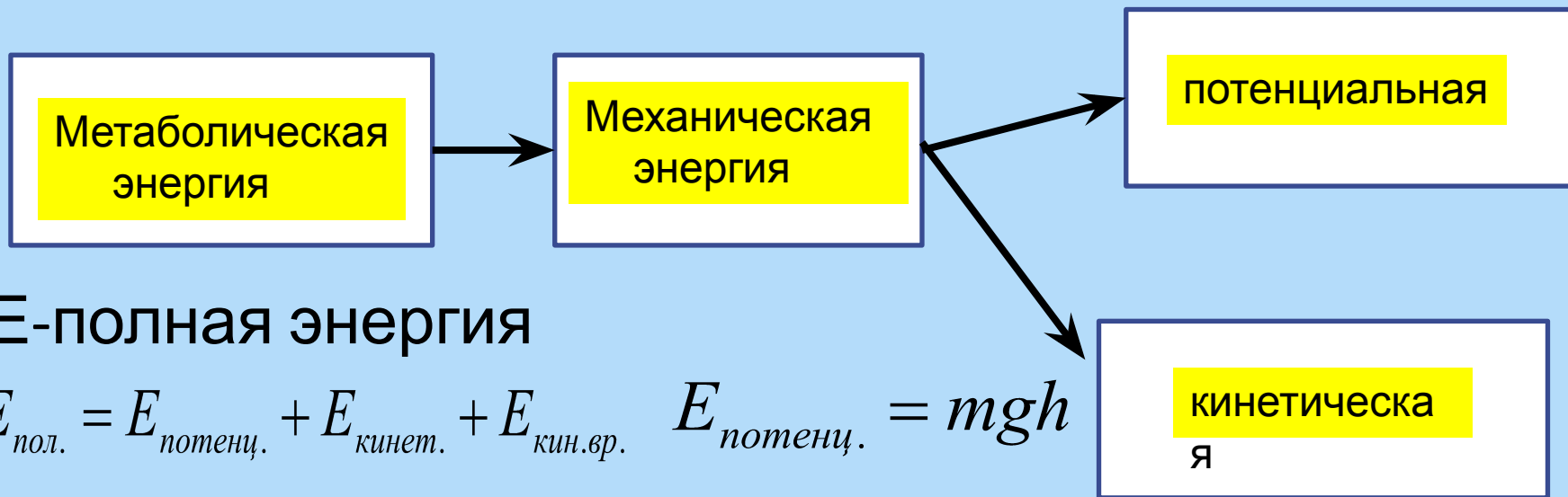
$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{L}}$$

РУКИ и НОГИ как

МАЯТНИКИ

Руки и ноги могут совершать колебательные движения , что делает наши конечности похожими на маятники . Наименьшие затраты энергии на перемещение конечностей при частоте движений на 20 -30% больше частоты собственных колебаний руки или ноги. Эти 20 -30 % объясняются тем, что , например , ноги состоят из трех сегментов(бедро, голени и стопы). Собственная частота не зависит от массы качающегося тела , но уменьшается при увеличении длины маятника. Делая частоту шагов или гребков при ходьбе, беге, плавании близкой к

ЭНЕРГИЯ



Е-полная энергия

$$E_{\text{пол.}} = E_{\text{потенц.}} + E_{\text{кинет.}} + E_{\text{кин.вр.}} \quad E_{\text{потенц.}} = mgh$$

$$E_{\text{кин.пос.}} = \frac{mv^2}{2}$$

$$E_{\text{кин.вр.}} = \frac{m\omega^2}{2}$$

$$E_{\text{пол.}} = mgh + \frac{mv^2}{2} + \frac{m\omega^2}{2}$$

$E_{\text{потенц.}}$ – потенциальная

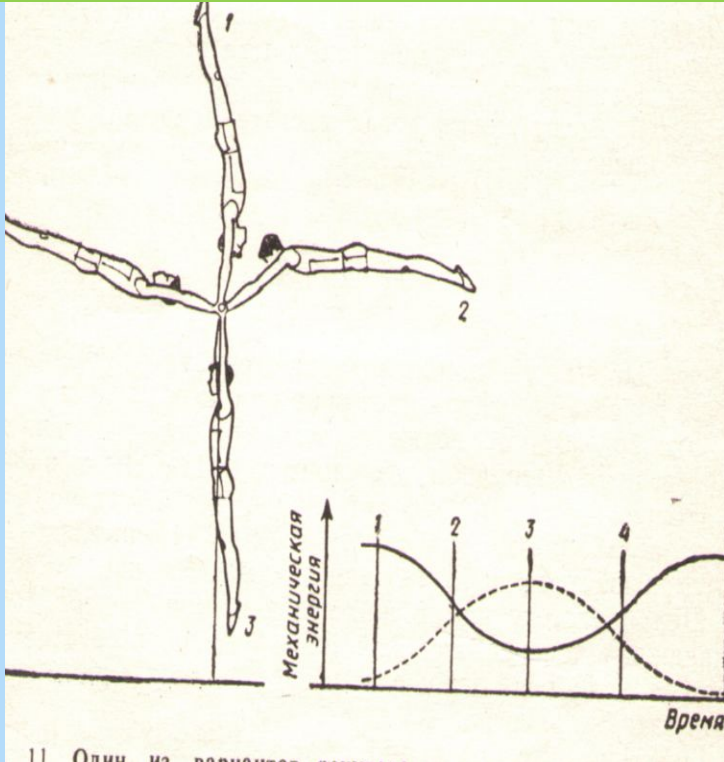
$E_{\text{кинет.}}$ – кинетическая

$E_{\text{кин.вр.}}$

Кинетическая
вращательная

РЕКУПЕРАЦИЯ

Рекуперация – это получение вновь или повторное использование энергии . В организме это переход потенциальной энергии в кинетическую.



Потенциальная энергия – энергия тела в покое.
Кинетическая энергия – энергия тела в движении.

При беге рекуперация происходит синфазно.
При ходьбе – противофазно.

Как оптимизировать

затраты энергии

1. Правильно выбрать скорость, длину и частоту шагов, темп.

2. Снизить вертикальные и поперечные колебания ,
но полностью устранить вертикальные колебания нельзя – будет скованность движений.

3. Увеличивать скорость больше пороговой нельзя,
так как возрастают затраты энергии. При скорости выше пороговой в организме накапливается молочная