

ЧУДЕСА ЖИВОЙ ПРИРОДЫ.

Щипанов Александр

Цель работы: познать мир живой природы через законы физики.

Актуальность: развить интерес к изучению биологии на более высоком уровне в сочетании с механикой.

Задачи:

- Помочь учащимся познать возможности своего организма;
- Научить проводить различные измерения и вычисления.



Размер тела блохи 2-4мм, а прыгает она на 50 см вверх и 30 см вперед

Навозный жук поднимает в 800 раз больше массы своего тела



Синий кит издаёт шум интенсивность
до 188 децибел.



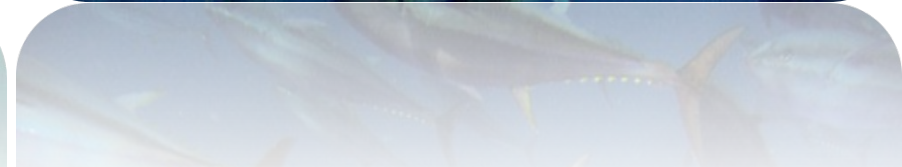
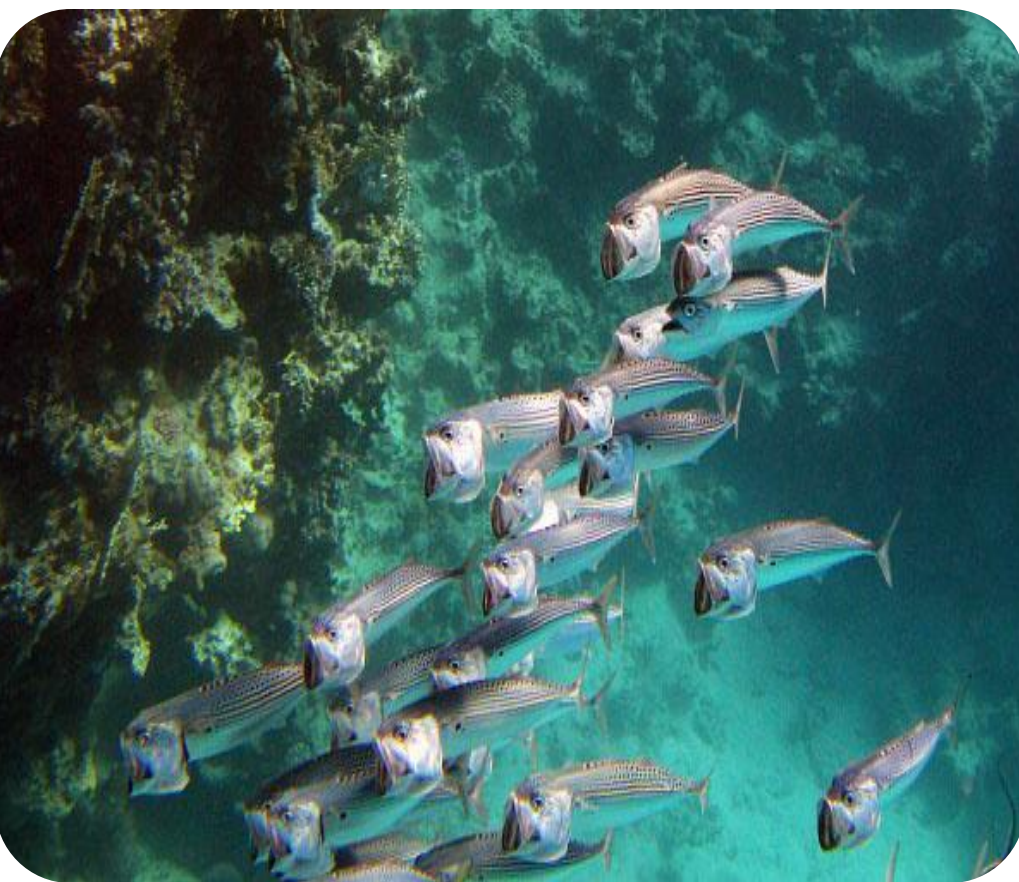
Его крик слышен
за 800 км.

Тихоходка



Выдерживает температуру от -272 до $+149$ С,
смертельные дозы облучения,
переносит нахождение в соляной, серной кислотах
и спирте

макрели и тунцы могут развивать скорость до 100 км/ч



Сапсан развивает скорость до 321 км/ч



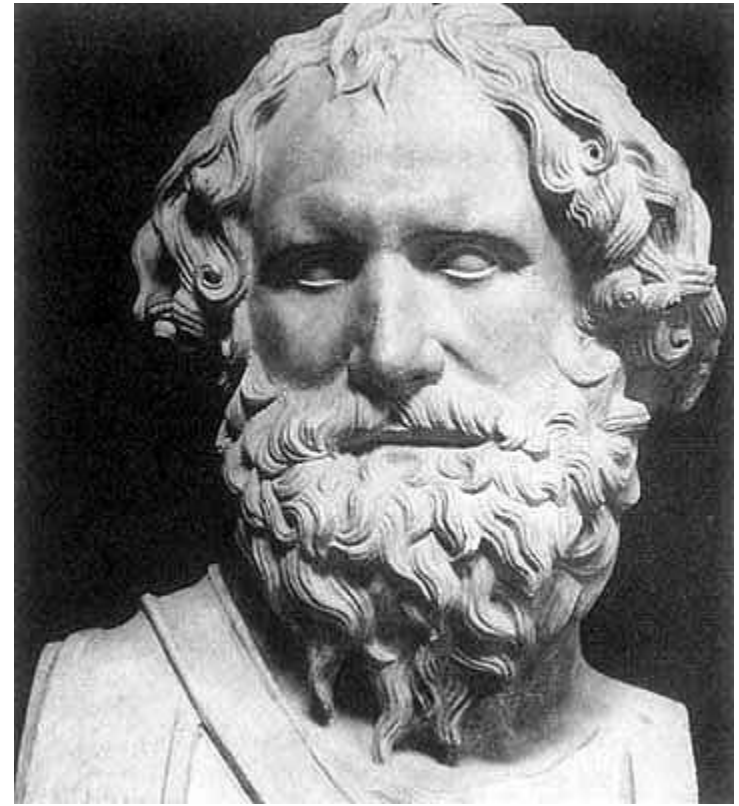
Копепод в 10-13 раз сильнее любой машины или животного, у него самое высокое ускорение относительно своего тела

Белокрылая морская свинья проплывает 56 км/ч



Таракан, самое быстрое
сухопутное насекомое,
он бежит 5км/ч

- **Простые механизмы** – это приспособления, служащие для преобразования силы.



- В большинстве случаев простые механизмы применяют для того, чтобы получить **выигрыш в силе**, то есть увеличить силу, действующую на тело, в несколько раз.

Простые механизмы

рычаг

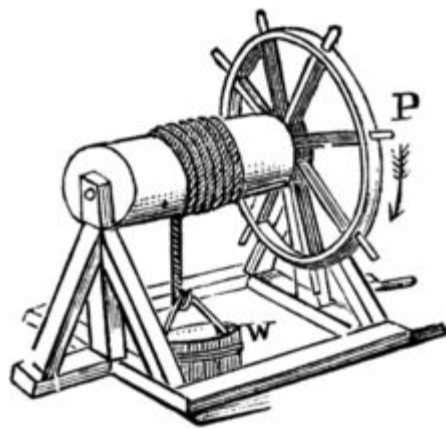
Наклонная
плоскость

блок

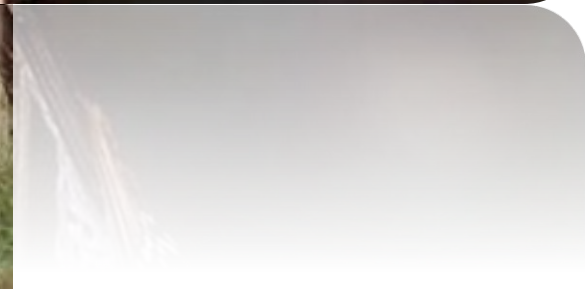
ворот

КЛИН

ВИНТ



КЛИН - КОГТИ, РОГА, КЛЮВ



Пример клиньев – зубы, колючки

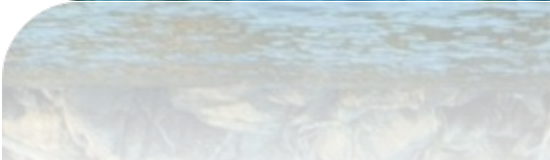




КОЛЮЧКИ – по форме напоминают КЛИН



Типичный рычаг – ствол дерева и составляющий его продолжение главный корень



Клин и рычаг



клину подобна и заострённая форма
головы быстроходных рыб



**ШИПЫ СПИННОГО ПЛАВНИКА -
рычаг**



рычаги

длинные ноги - способность
к быстрому бегу



скорость борзой 35 км/ч

скорость оленя от 4,5 до 20 км/ч

хобот слона, тело гусениц



рычаг

Минимальная сила сокращения запирающего мускула устрицы (*Ostrea*) равна 12 кг на кв. см.



у членистоногих – большинство
сегментов их наружного скелета



короткие лапы крота рассчитаны на развитие больших сил при малой скорости

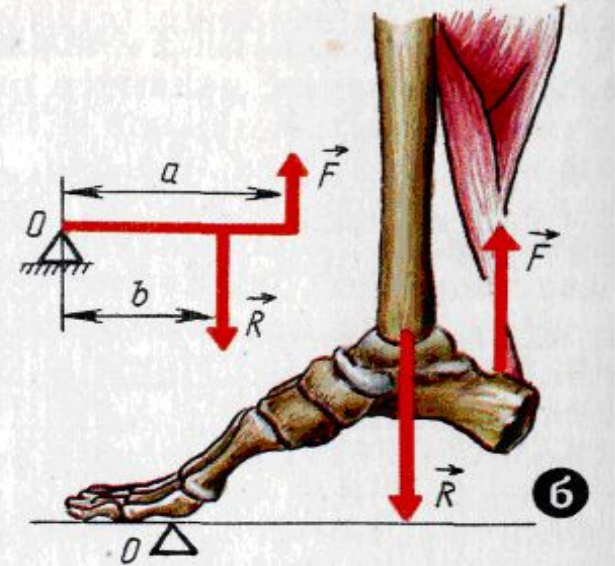
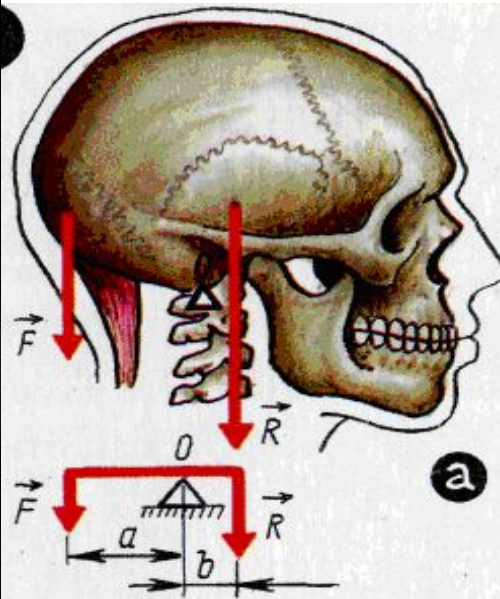


Кроты могут рыть
поверхностный
туннель
со **скоростью** око-
ло 5,5 м/с

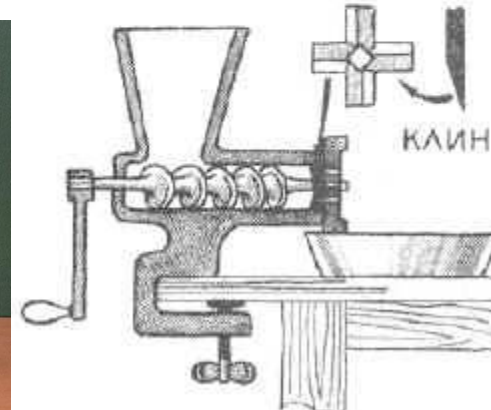
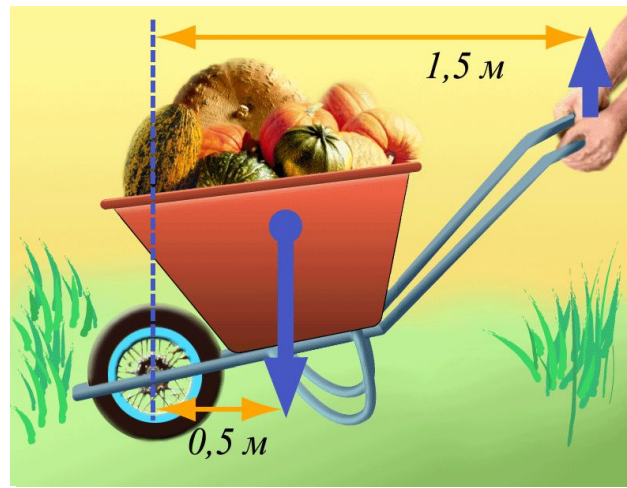
длинные челюсти борзой позволяют быстро схватить добычу на бегу, а короткие челюсти бульдога смыкаются медленно, но сильно держат



пример работы рычага



Применение в быту



В медицине



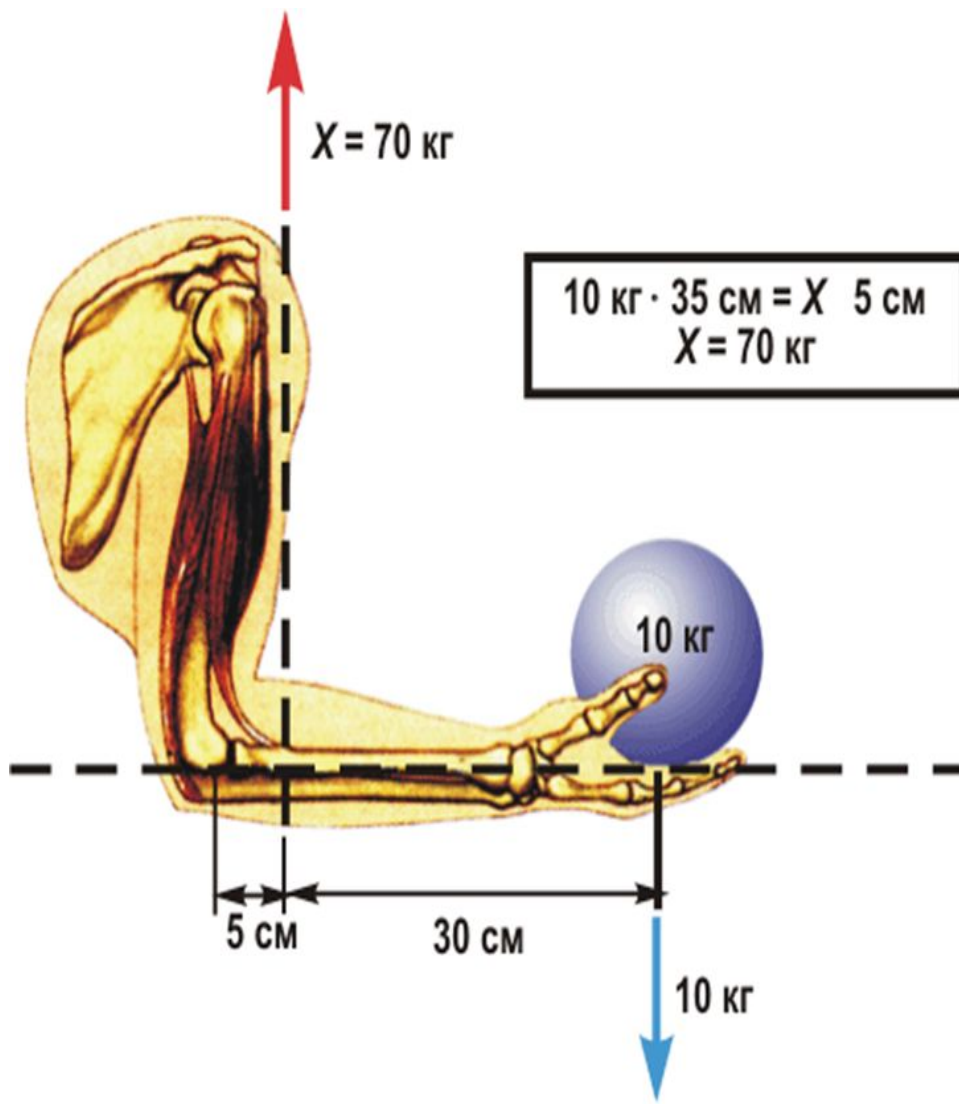




Все живые существа, имеющие
способность к движению,
действуют по законам физики.

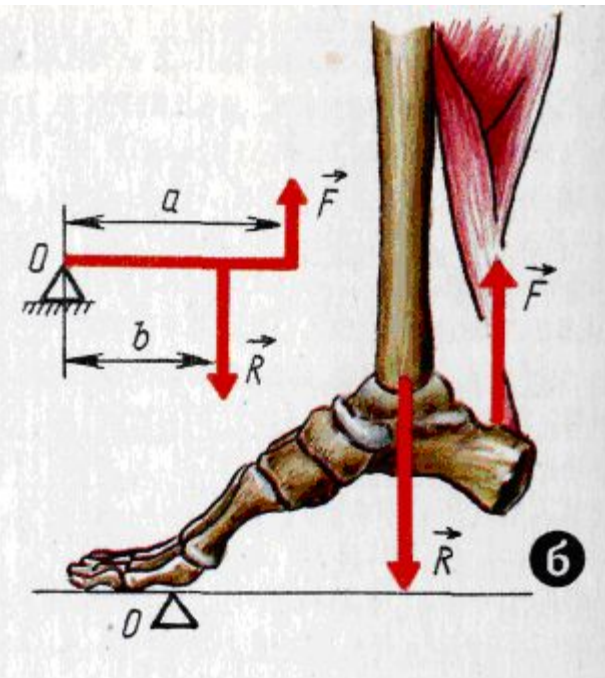
Леонардо да Винчи

Кисть руки человека удерживает груз массой 10 кг. Определим мышечную силу руки человека, если расстояние от места приложения груза до локтя 35 см, а двуглавая мышца оказывает тянущее усилие, направленное вверх, на участок предплечья примерно на расстоянии 5 см от локтевого сустава.



Ответ: 700 Н (70 кг), то есть мышцы человека могут выдерживать груз с большим весом.

Задача. Оценим мышечную силу (мускулатуру) человека при ходьбе. Масса мальчика 50 кг. Длина его стопы 26 см, расстояние от фаланги пальцев до центра таранной кости 21 см.



Дано:

$$m=50\text{кг}$$

$$a=l_1=26\text{см}$$

$$b=l_2=21\text{см}$$

$$g\approx 10\text{ Н/кг}$$

$$F=?$$

$$\frac{a}{b} = \frac{R}{F} \text{ или } \frac{l_1}{l_2} = \frac{R}{F} \Rightarrow F = \frac{R \cdot l_2}{l_1}; F = \frac{500\text{Н} \cdot 21\text{см}}{26\text{см}} = 400\text{Н}.$$

Решение:

- 1) Определим вес мальчика:
 $P=m \cdot g=50\text{кг} \cdot 10\text{ Н/кг}=500\text{Н}$,
 то есть $R=P=500\text{Н}$.
- 2) Применяем правило равновесия рычага:

Ответ: $F=400\text{Н}$ (40 кг).

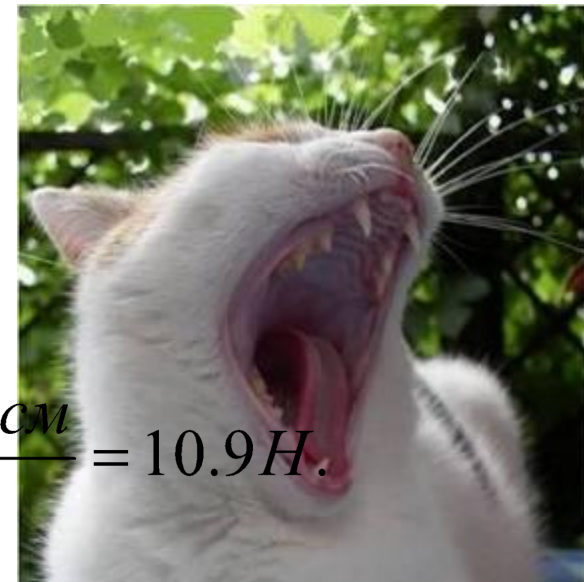
Задача. Оценим мышечную силу (мускулатуру) кошки при прыжке. Масса кошки 3кг. Длина её стопы 11см, ступня 4 см.

Дано:
 $m=3\text{кг}$
 $l_1=11\text{см}$
 $l_2=4\text{см}$
 $g\approx 10\text{ Н/кг}$

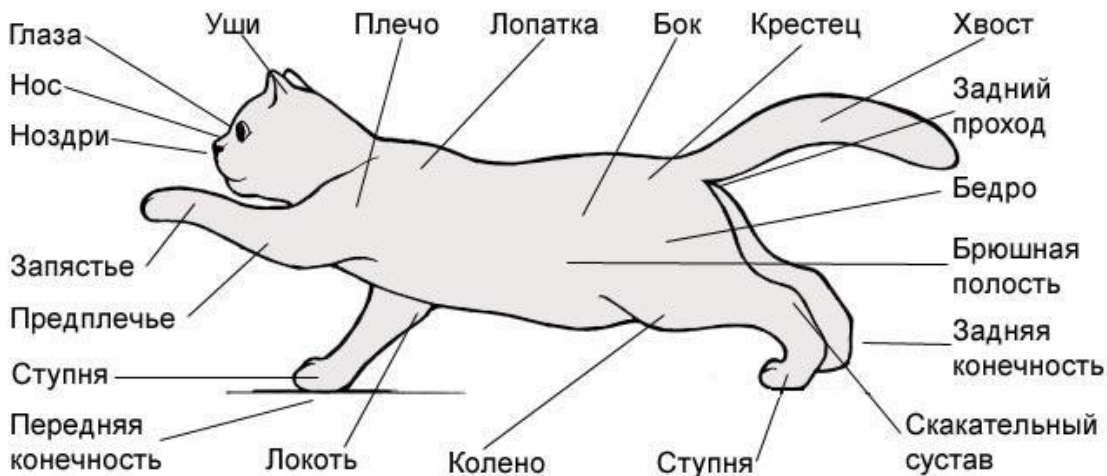
Решение:
 1) Применяем правило равновесия рычага:

$$\frac{l_1}{l_2} = \frac{R}{F} \Rightarrow F = \frac{R \cdot l_2}{l_1}; F = \frac{30\text{Н} \cdot 4\text{см}}{11\text{см}} = 10.9\text{Н}.$$

F=?

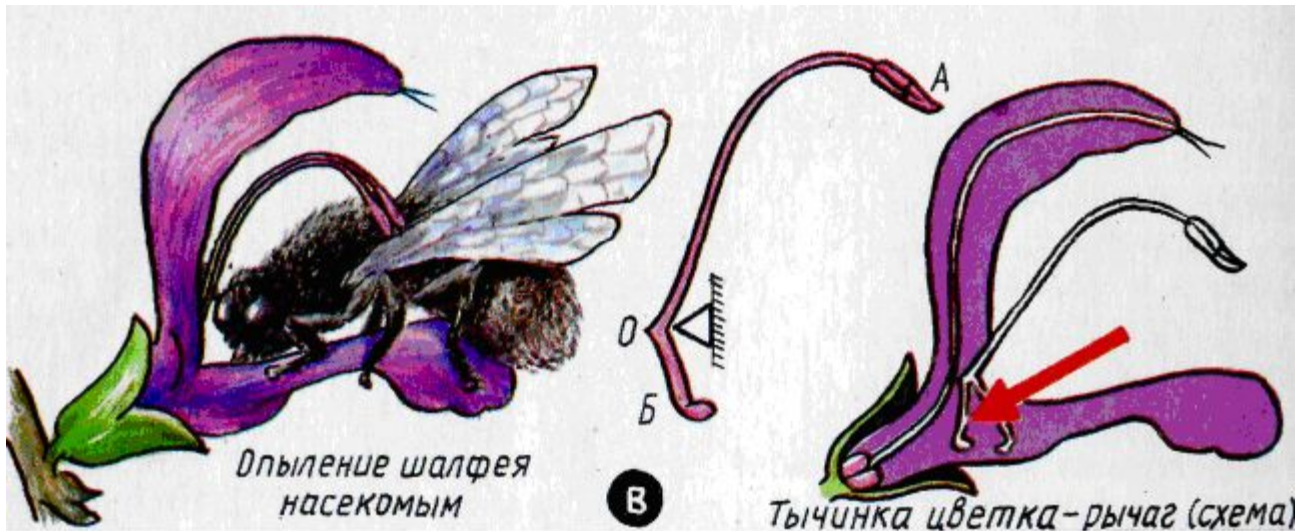


Основные части тела кошки



Ответ: 11,0 Н
 (11кг)

ТЫЧИНКИ лугового шалфея



Задача 4. Оценим силу удара тычинки цветка шалфея на шмеля, если масса шмеля 390 мг, $l_1 = 18$ мм, $l_2 = 5$ мм.
Ответ: $F=0,00108$ Н (108мг).

Скорость гепарда 128 км/ч



Особенность гепарда – его когти на ногах, не втяжные.

Длина зверя без **хвоста** составляет примерно 1,5 м, а **длина хвоста** - до 80 см. Вес 65 кг.

Практическая часть.

Цель: .Узнать возможности организма, теоретически выявить самого сильного и быстрого ученика нашего класса и сравнить полученные результаты с практическими достижениями.

Задачи: 1. Измерение роста;

2. измерение веса;

3. измерение длины предплечья, длины стопы.

4. Вычисление силы рук, ног;

5. Вычисление ускорения;

6. Сделать выводы.

Таблица

| Ф.И | рост | вес | Идеальный вес | Длина предплечья | Длина стопы |
|--------------------|------------|-----------|---------------|------------------|--------------|
| Гриняев Д. | 174 | 62 | 64 | 38/35 | 26/16 |
| Мелконян Д. | 177 | 69 | 67 | 37/33 | 25/15 |
| Петросян Н. | 165 | 46 | 55 | 36/32 | 24/13 |
| Полонский А. | 172 | 60 | 62 | 35/32 | 25/15 |
| Проценко В. | 182 | 62 | 72 | 37/34 | 27/17 |
| Щербаков А. | 169 | 53 | 59 | 34/32 | 24/13 |
| Щипанов А. | 164 | 46 | 54 | 34/32 | 23/13 |
| Пульнева А. | 167 | 42 | 57 | ----- | 21/15 |
| Зубкова А. | 168 | 40 | 58 | ----- | 21/15 |
| Калюжная К. | 154 | 39 | 44 | ----- | 20/14 |
| Хашимова Н. | 155 | 41 | 45 | ----- | 20/14 |

| Ф.И | Сила рук (теор.) кг | Количество подтягиваний (практическое) | Ускорение (теорет.) м/с кв. | Бег на скорость (практический) 100м. |
|-------------------|---------------------|--|-----------------------------|--------------------------------------|
| Гриняев Д. | 79 | 25 | 0,60 | 14.8 |
| Мелконян Д. | 73 | 20 | 0,59 | 14,4 |
| Петросян Н. | 49 | 7 | 0,53 | 16.4 |
| Полонский А. | 67 | 22 | 0,59 | 15.0 |
| Проценко В. | 36 | 8 | 0,61 | 15.0 |
| Щербаков А. | 57 | 15 | 0,53 | 17.6 |
| Щипанов А. | 53 | 14 | 0,55 | 17.0 |
| Пульнева А | ---- | | 0,70 | 17.6 |
| Зубкова А. | ---- | | 0,70 | 17.8 |
| Калюжная К. | ---- | | 0,69 | 17.4 |
| Хашимова Н | ---- | | 0,69 | 16.6 |

Заключение:

1. Законы физики могут рассчитать возможности любого организма;
2. силовые и скоростные способности живых существ обусловлены наличием простых механизмов;
3. преимущества в скорости и силе дают сочетание роста, веса и длины конечностей;
4. с позиции физики многие биологические особенности организмов становятся понятными;
5. простые механизмы мы используем в быту, для облегчения работы, в медицине;
6. Природа подарила нам рычаги, клин, наклонные плоскости, что обеспечивает животных, растения и человека проворством движения, что более важное в борьбе за существование нежели сила.

***Простые
механизмы***

это труженики с
многовековым
стажем работы,
но они ничуть
не состарились.

