

# ФИЗИКА

Кольчужкин

Анатолий

[anmiko@rambler.ru](mailto:anmiko@rambler.ru) 14



# Большинство благ цивилизации, которыми мы пользуемся, - результат НТР



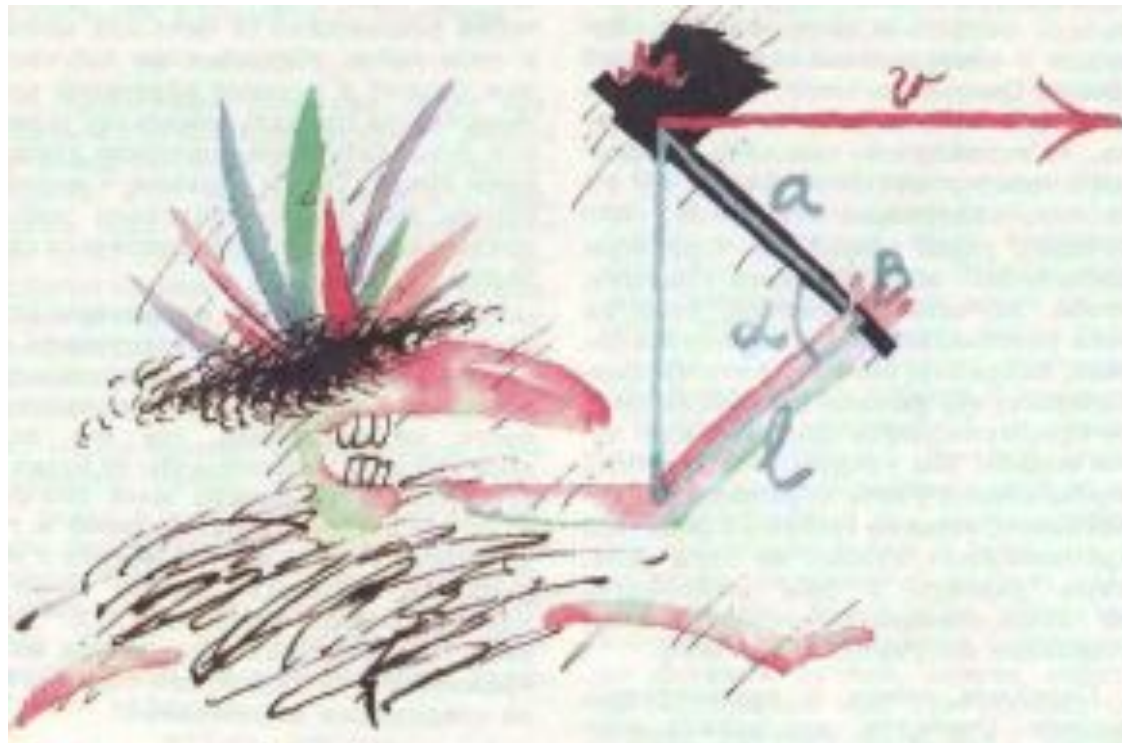
*Океанский пассажирский лайнер; тепловоз; автобус; грузовой автомобиль, способный перевести в кузове загородный дом (до 380 тонн).*



*Радио телескоп; телевизор-монитор; спутник; мобильный телефон; радиоприёмник; переносный компьютер.*



**Проектирование и эксплуатация  
современной техники требует глубоких  
знаний физики**



$$\varphi = k s$$

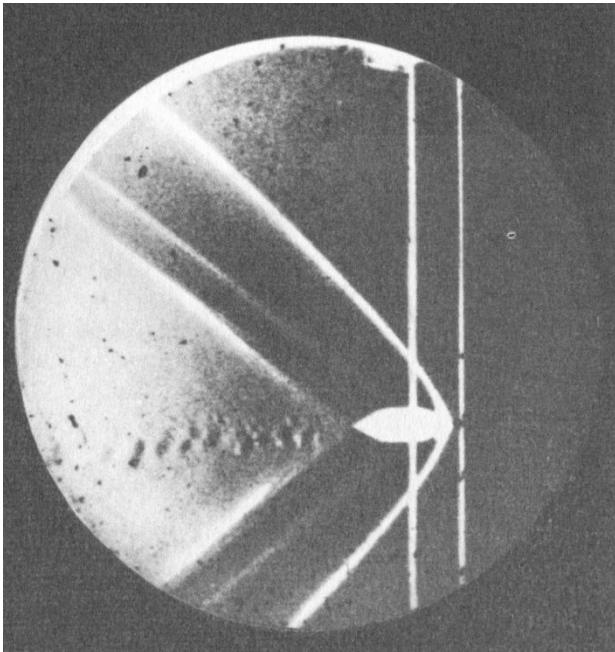


## Катастрофа шаттла "Челленджер"

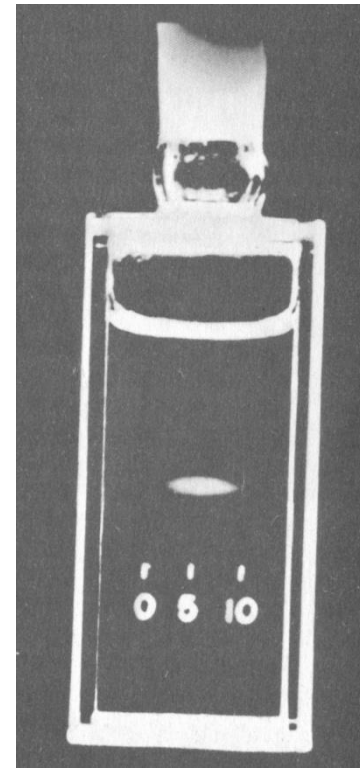


Трагедия произошла близ побережья Флориды 28.01.1986 г. в 11 часов 39 минут. В это время над Атлантическим океаном произошел взрыв шаттла "Челленджер". Он разрушился на 73-й секунде полета на высоте 14 км от земли. Погибли все 7 членов экипажа.

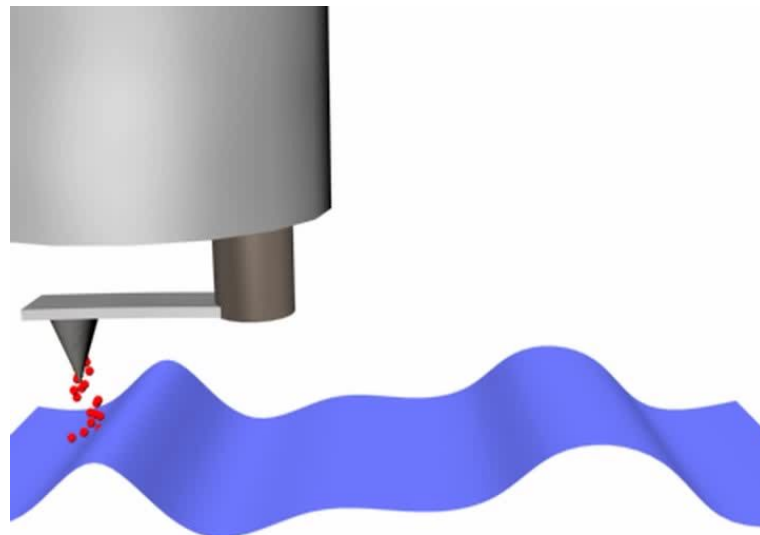
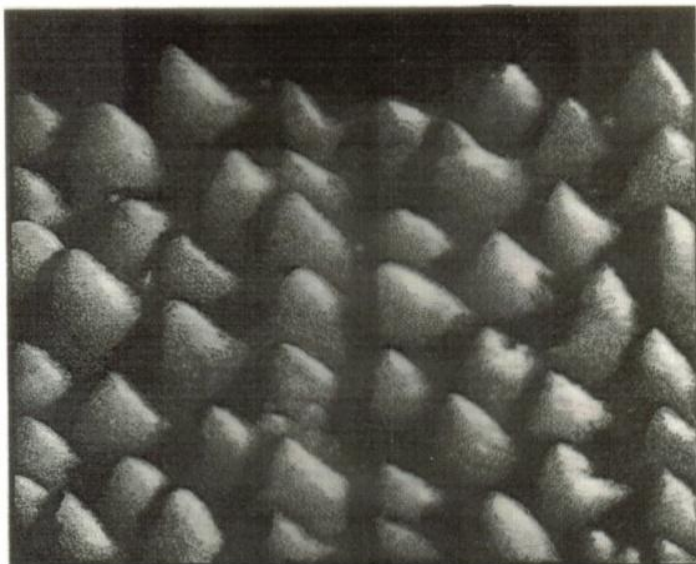
# Наконец, это просто интересно



**1888**



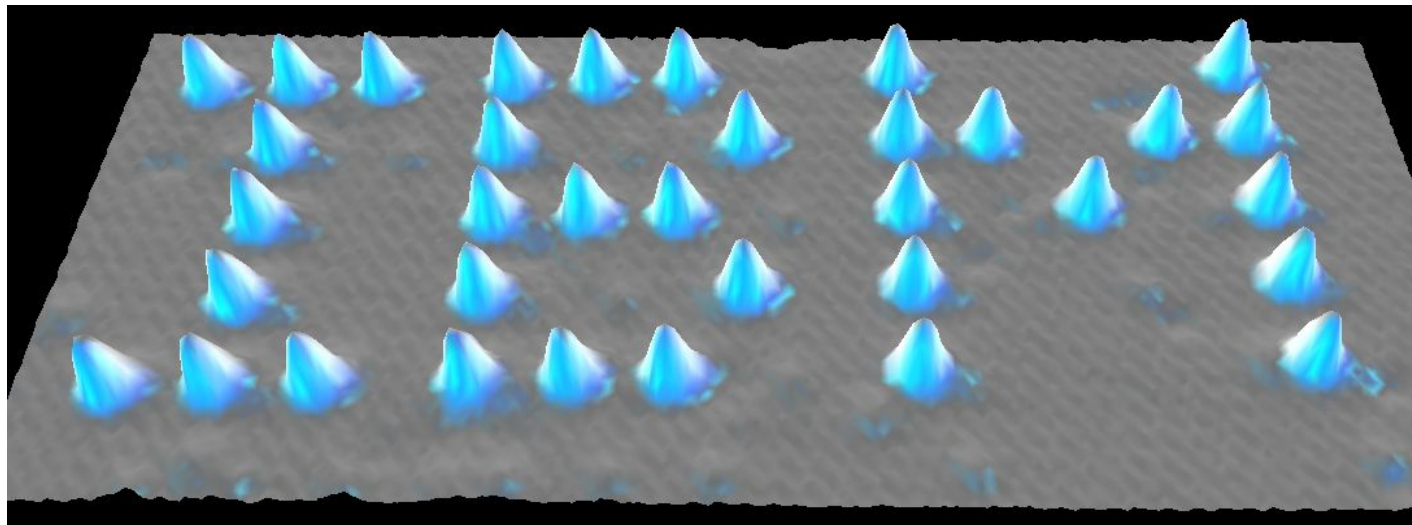
**1970**

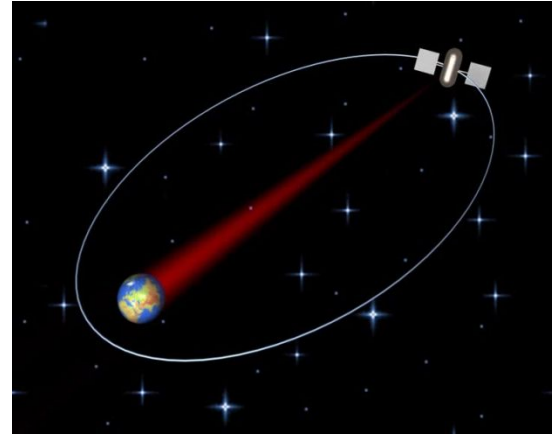


**Можно видеть и перемещать отдельные атомы. Нанотехнологии**

35 атомов, которые изменили мир

**1990**



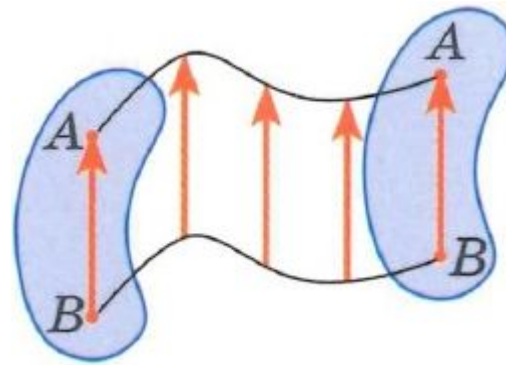


***Механика*** изучает движение тел

Модели: ***материальная точка***, МТ, (размеры малы),

и ***твердое тело***, ТТ, (расстояние между двумя  $\forall$  точками не меняется при движении)

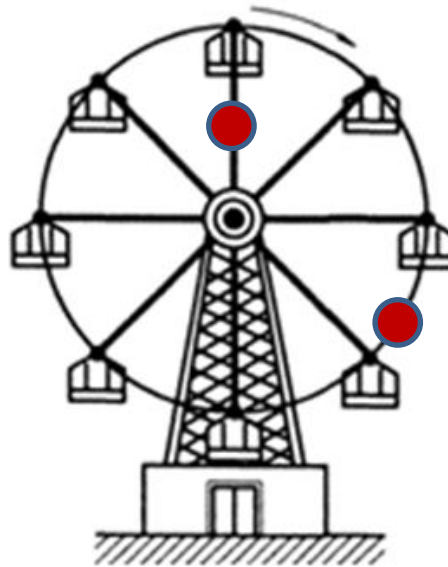




Движение ТТ :

*поступательное* ( $\forall$  линия ТТ перемещается параллельно самой себе), и

*вращательное* (все точки ТТ движутся по окружностям с центрами на одной *оси вращения*).



Механика изучает движение. Основная задача – найти “где - когда” (расписание движения),  $\vec{r}(t)$

Причина движения – сила. Как они связаны?

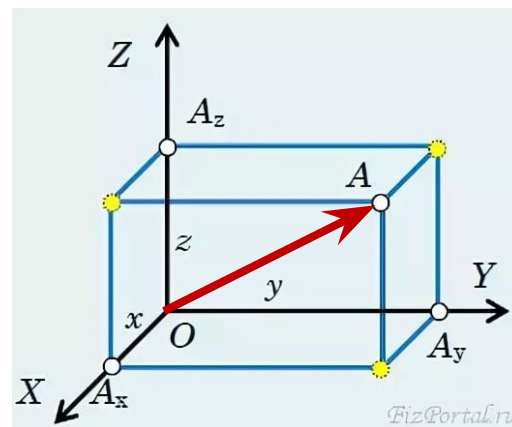
{движение} = {сила} – *уравнение движения* .

Для движения МТ и поступательного движения ТТ это

2-й закон Ньютона:  $m\vec{a} = \vec{F}$ .

(1, 2 или 3 уравнения для проекций). Решая их надо найти *закон движения*:  $x(t), y(t), z(t)$ .

$\vec{r}(t)$



## **3 закона Ньютона:**

- *пока не понешь – не полетит,*
- *как понешь, так и полетит,*
- *как понешь, так и получишь;*

Для движения по прямой  $ma = F$ .  $a = \frac{dv}{dt} = \frac{d^2x}{dt^2} = \ddot{x}$ ,  
 $x(t) = ?$ .

*Я.Б.Зельдович, И.М.Яглом*

**ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА**

**ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ ФИЗИКОВ И ТЕХНИКОВ**

Глава 2. ЧТО ТАКОЕ ПРОИЗВОДНАЯ

Глава 3. ЧТО ТАКОЕ ИНТЕГРАЛ

**М. А. Шубин**

**МАТЕМАТИЧЕСКИЙ  
АНАЛИЗ**

**ДЛЯ РЕШЕНИЯ  
ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ**

$$ma = F$$

**Частные случаи:**

$F = 0, a = 0$ , (равномерное движение)  $\rightarrow$   
 $v = const = v_0 \rightarrow x(t) = x_0 \pm v_0 t.$

$F = const, a = const$  (равноускоренное,  
равнозамедленное движение)  $\rightarrow$

$$v(t) = v_0 \pm at, \quad x(t) = v_0 t \pm \frac{at^2}{2}.$$

## **Кинетическая энергия поступательного движения**

$$T = \frac{mv^2}{2}.$$

Для вращательного движения ТТ уравнение движения для  $\varphi(t)$  =? (радиан):

$J\varepsilon = M$ ,  $J$  – *момент инерции*,  $M$  - *момент сил*,

$\varepsilon = \frac{d\omega}{dt} = \frac{d^2\varphi}{dt^2}$  – *угловое ускорение*,  $\omega$  - *угловая скорость*.



$$J\varepsilon = M$$

**Частные случаи:**  $M = 0$  - равномерное вращение,  
 $M = \text{const}$  – равноускоренное, равнозамедленное  
вращение.

**Решения:** замена  $a \rightarrow \varepsilon, v \rightarrow \omega, x \rightarrow \varphi$ .

**Кинетическая энергия вращательного движения  $T = \frac{J\omega^2}{2}$ .**

**Сила тяжести:  $F = mg$ , сила трения:  $F = kN$**   
**( $k$ - *коэфф. трения*,  $N$  - *сила нормального давления*).**

**Задача 1.** Монета, сброшенная щелчком со стола высотой  $h = 1$  м, упала на пол на расстоянии  $s = 1.5$  м от края стола. Найти начальную скорость монеты и время полета.

$$ma = F$$

**Решение:** «Движущая сила» - сила тяжести, направлена вертикально и ускорение  $a = g$ . Движение по горизонтали – равномерное, по вертикали – равноускоренное.

**Для вертикального (равноускоренного) движения**

$$h = \frac{gt^2}{2}, \text{ откуда } t = \sqrt{\frac{2h}{g}}. \quad \text{время падения}$$

**Для горизонтального (равномерного) движения  $s = v_0 t$**

$$\text{и } v_0 = \frac{s}{t} = s \sqrt{\frac{g}{2h}}.$$

$$\text{Ответ: } v_0 = s \sqrt{\frac{g}{2h}}, \quad t = \frac{2h}{g}.$$

**В.М. Гладской. Задачник**

# ОТЧЕТ О ПРОДЕЛАННОЙ РАБОТЕ

Фамилия, имя

задачи	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Семинар 1														
Семинар 2														
Семинар 3														
Семинар 4														

Решенные вами задачи отметьте крестиком.

Условие задачи обязательно должно быть написано

Все обозначения и названия уравнений обязательно должны быть написаны.

Решение должно сопровождаться максимально подробным объяснением.

**Все пропущенные занятия необходимо**

***отработать***: законспектировать литературу,

**указанную в соответствующем Задании.**