

091983

6

3

4

TY-19-241-82

0

4



студия  
ДИАФОН

07-3-428



# ФИЗИКА В ИГРУШКАХ





## К УЧИТЕЛЮ

Диафильм построен так, чтобы, опираясь на известные детям игрушки, еще раз обратить их внимание на те элементы знаний, которые усваиваются с большей трудностью. Кадры 5—21 дают систему характеристик механического движения. В VI классе при изучении § 15—16 целесообразно показать кадры 5—17, а при изучении § 22—кадры 18—21. В VIII классе на первом уроке можно повторить известные из VI класса характеристики механического движения и показать кадры 5—13 и 17; изучая § 8—9, нужно показать в качестве задачи кадры 14—16, а кадры 18—21 рассмотреть при изучении § 23.

В VI классе кадры 23—25 полезно проанализировать в качестве задачи при изучении § 47, а при изучении § 61—целесообразно показать кадры 26—27.



При изучении «простых механизмов» в VI классе рекомендуется проанализировать в качестве задачи кадры 29—31. Интересно и целесообразно разобрать принцип действия игрушки «Пьющий утенок» (кадры 36—40) в VII классе при изучении темы «Испарение» (§ 103).

Кадры 28—40 представляют интерес для учащихся VIII класса при изучении § 57. Кадры 42—43 следует показать в VI классе в качестве примера действия атмосферного давления (§ 56—58). Кадры 44—53 следует показать учащимся VI класса при изучении § 64—65. (Параграфы указаны по учебникам «Физика 6—7» А. В. Перышкин, Н. А. Родина, М., Просвещение, 1978 г.; «Физика 8» И. К. Кикоин, А. К. Кикоин, М., Просвещение, 1977 г.)



*Часть I.*

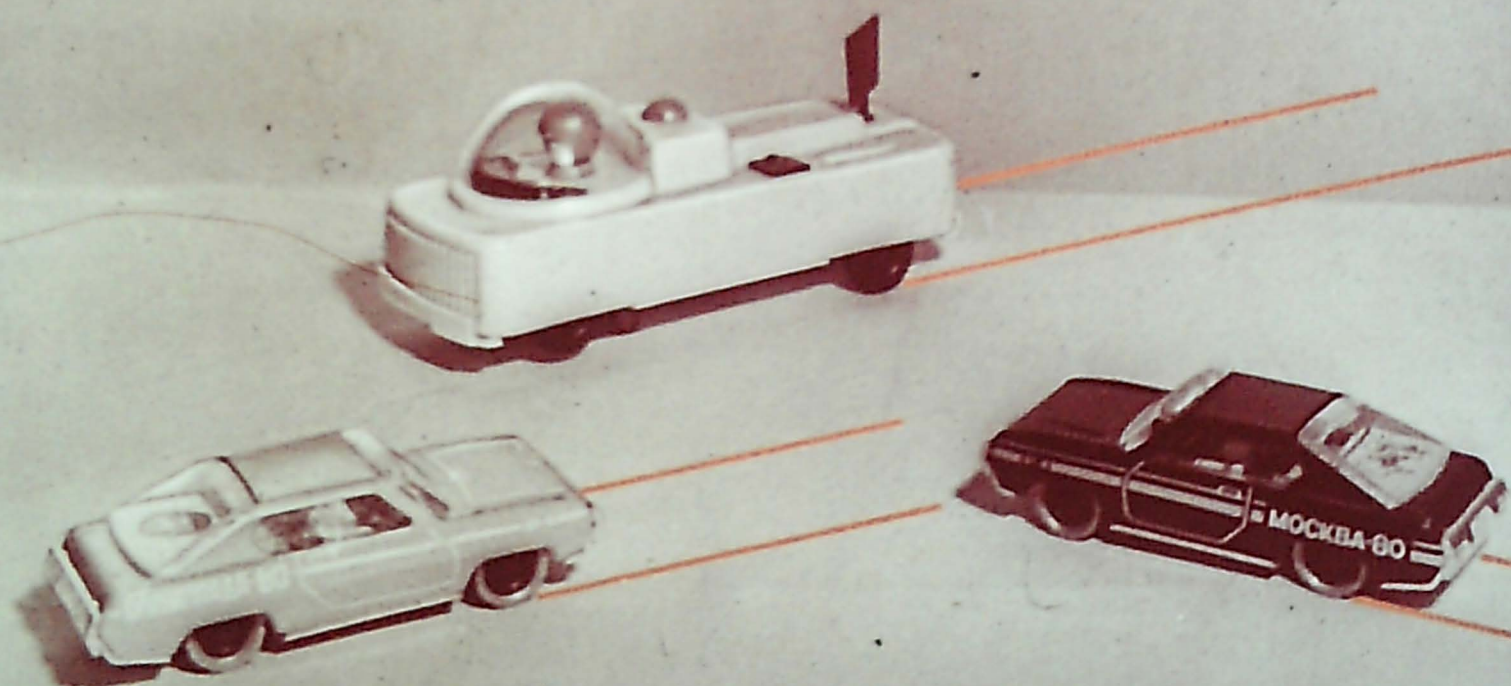
**МЕХАНИЧЕСКИЕ  
ЯВЛЕНИЯ**



## Характеристики механического движения Относительность движения и покоя

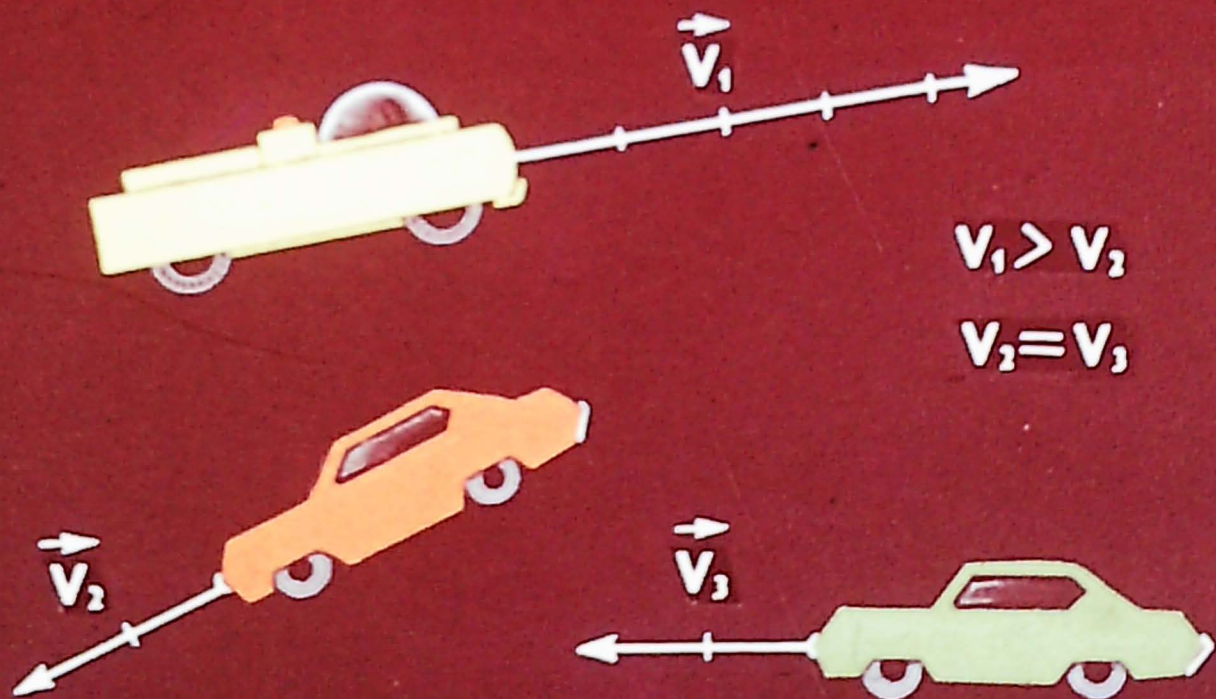


На двух комбайнах свободно лежит линейка. Если включить двигатели этих электрифицированных машин, будет ли двигаться линейка?

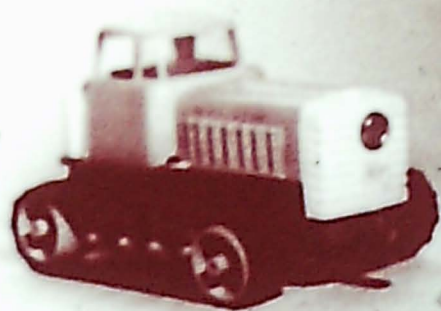


**Чем отличается движение изображенных здесь заводных автомобильчиков и электрифицированного планетохода?**





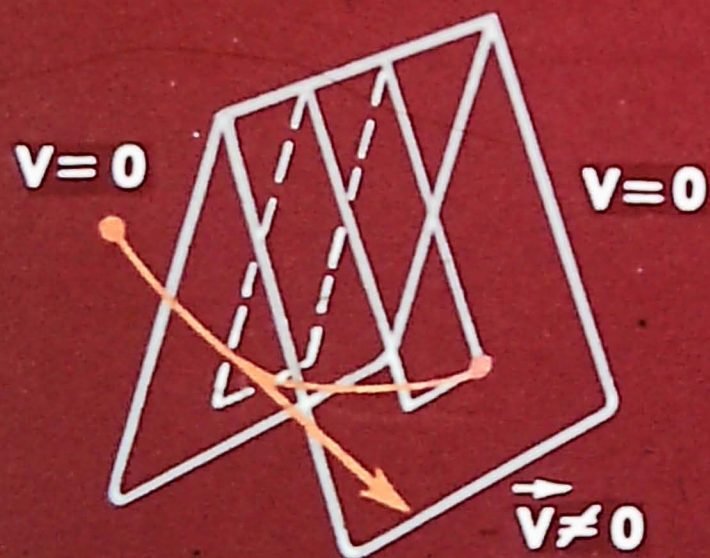
Эти игрушки движутся со скоростями, разными по величине и по направлению.



**Чем отличается движение этих игрушек: куклы на качелях и трактора?**

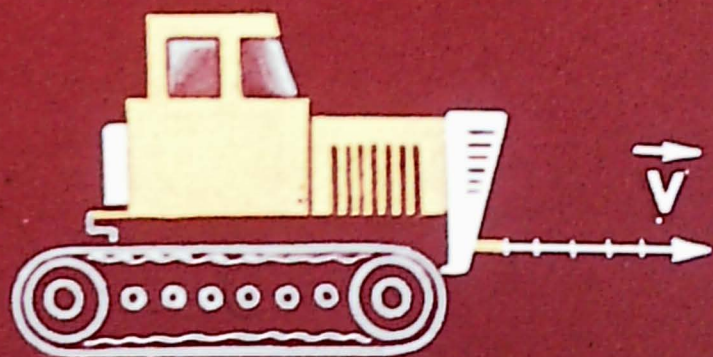


## Неравномерное движение



Скорость изменяется  
с течением времени.

## Равномерное движение



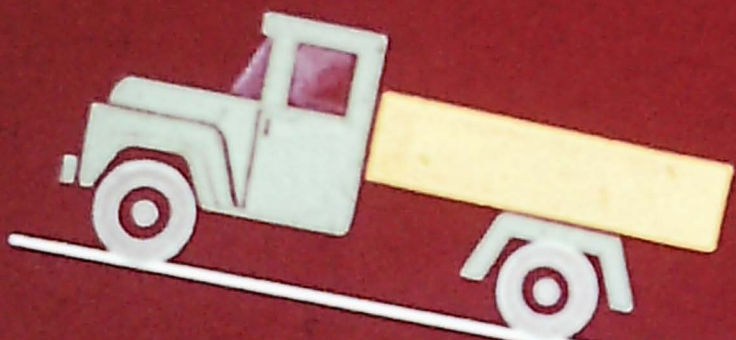
Скорость с течением  
времени не изменяется.



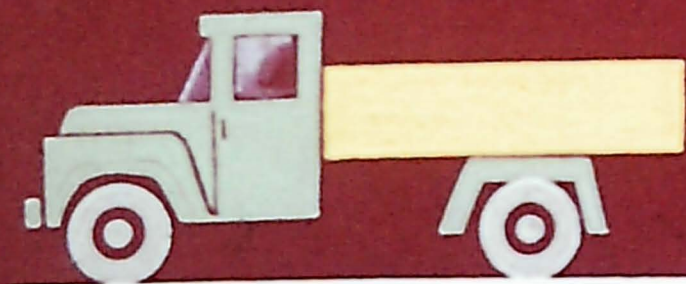
**Чем отличается  
движение этих  
заводных  
автомобильчиков?**





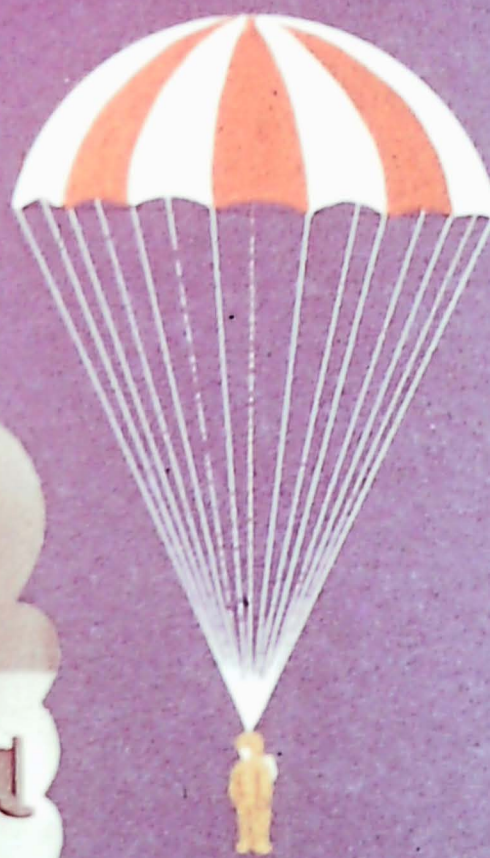
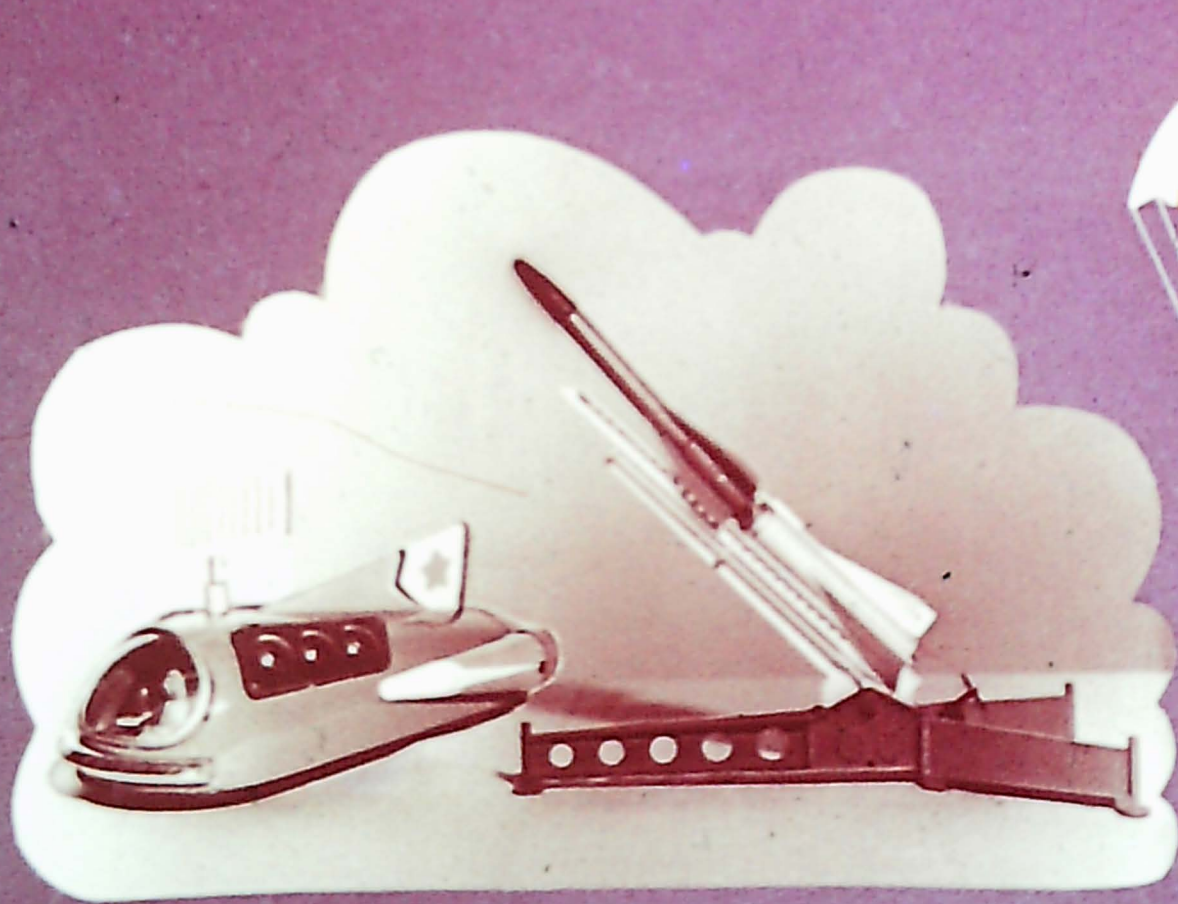


**Траектория—кривая линия**



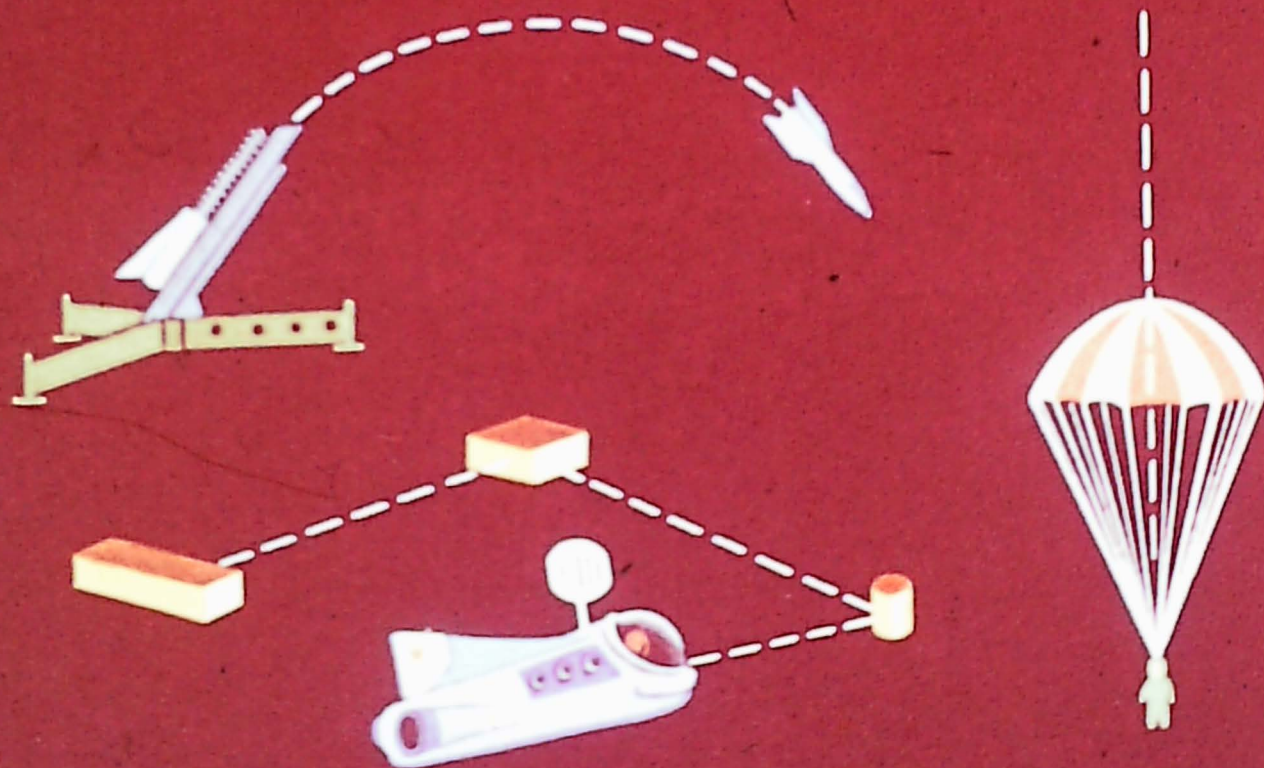
**Траектория—прямая линия**

**Движение отличается траекторией. Движение первого автомобиля—криволинейное, а второго—прямолинейное.**



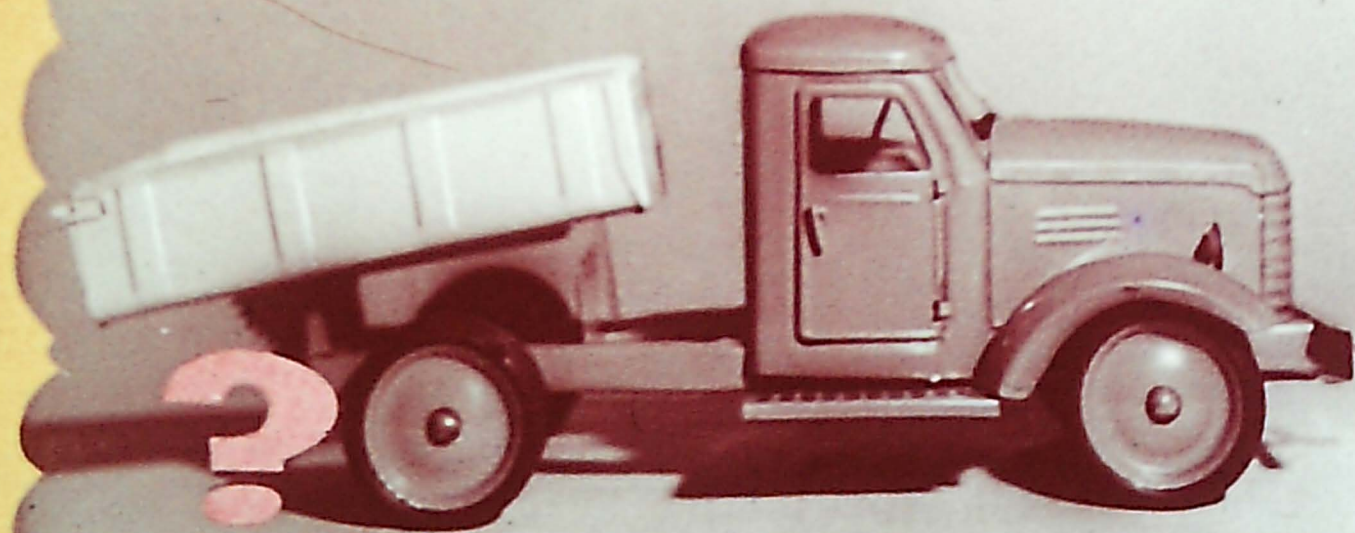
**Охарактеризуйте движение игрушек: планетохода, ракеты и парашютиста.**





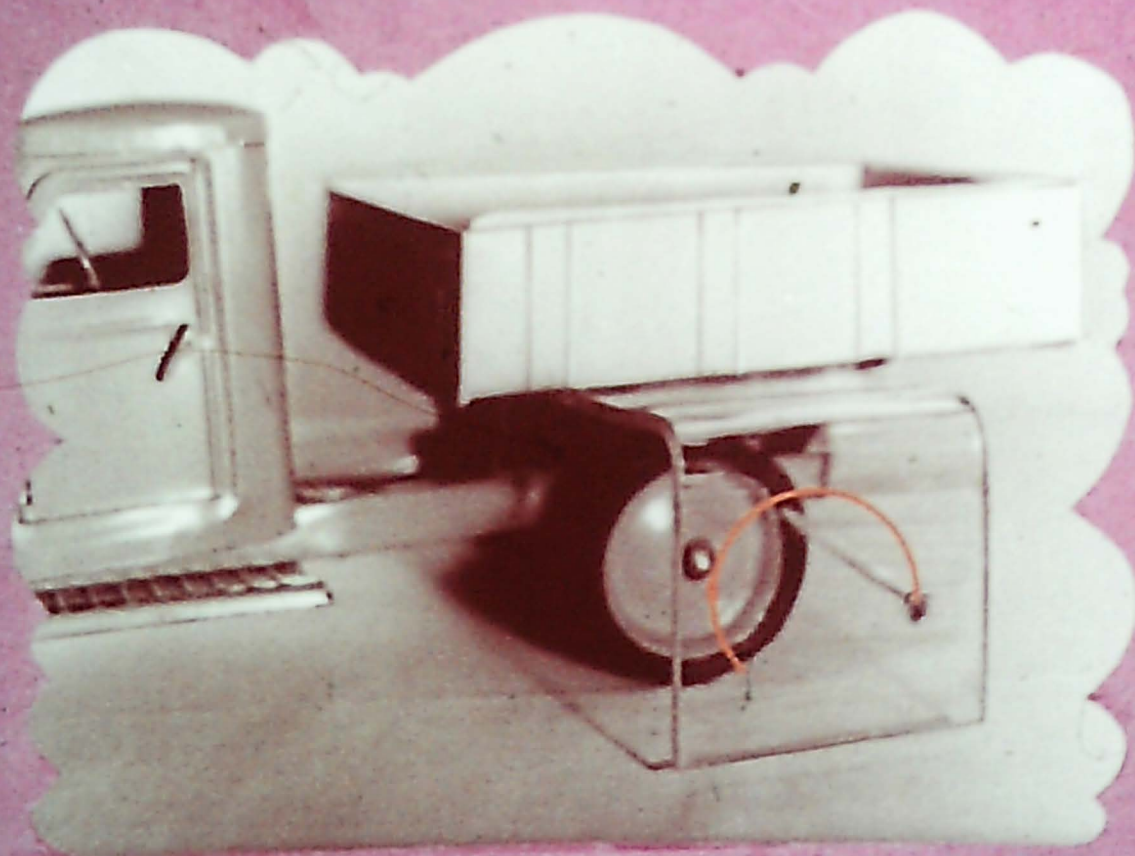
**Движение планетохода неравномерное, криволинейное, но на каждом участке он движется прямолинейно. Движение ракеты неравномерное, криволинейное. Движение парашютиста равномерное и прямолинейное.**

**Вид траектории одного и того же движения зависит от системы отсчета.**

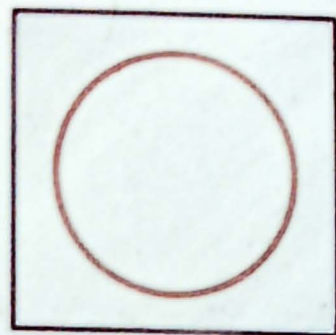


**Какова траектория движения точки на ободе колеса автомобильчика?**

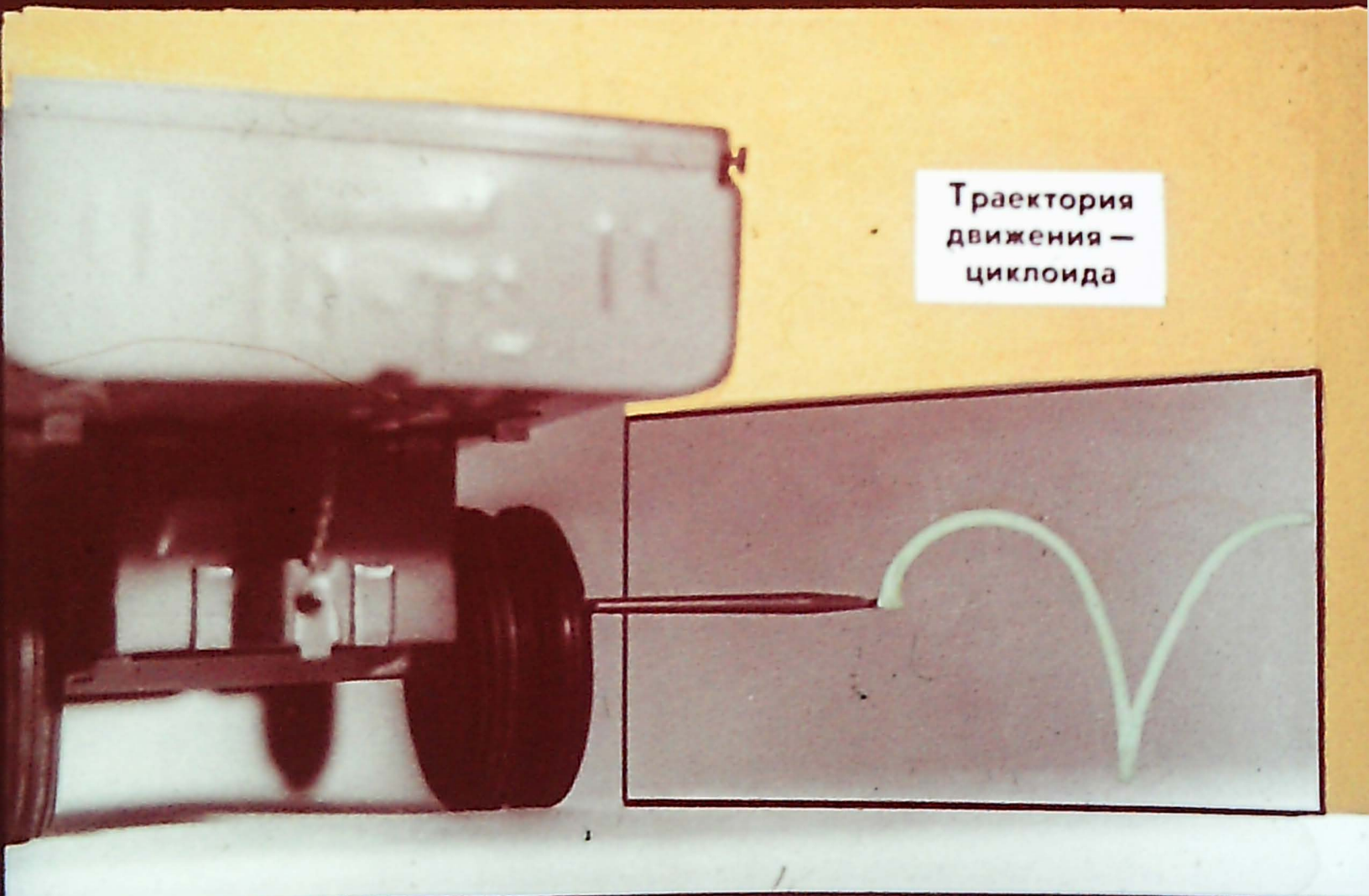




Траектория  
движения—  
окружность



Экран соединен с кузовом, то есть система отсчета неподвижна относительно автомобильчика. На колесе укреплена кисточка, которая рисует на экране траекторию движения точки колеса.



Траектория  
движения —  
циклоида

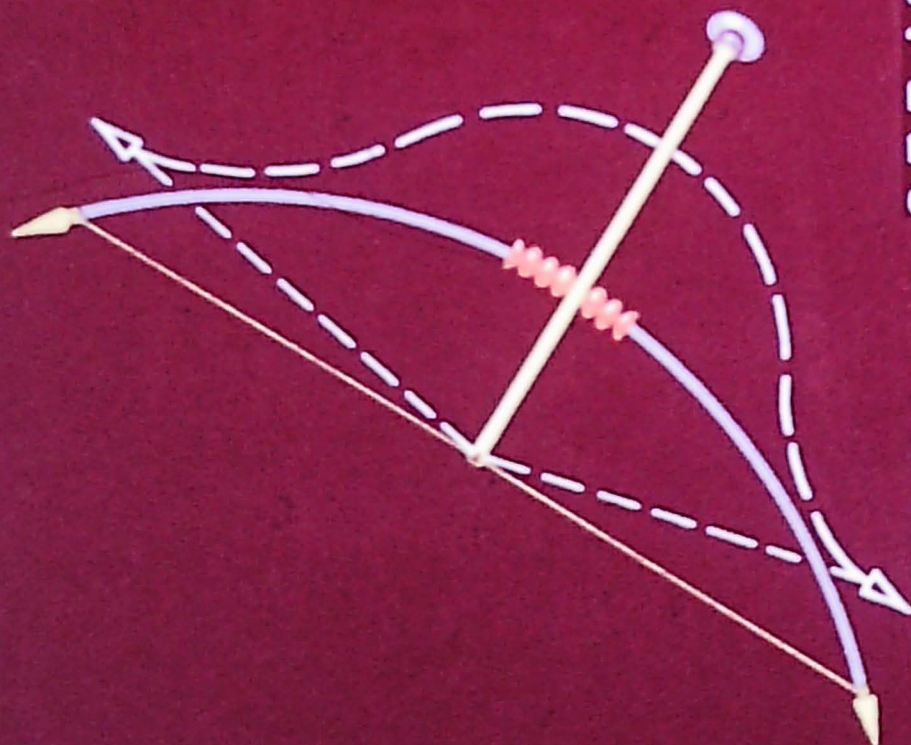
Экран укреплен на столе, то есть система отсчета движется относительно автомобильчика.



**Координаты тела и скорость его движения  
тоже зависят от системы отсчета.**



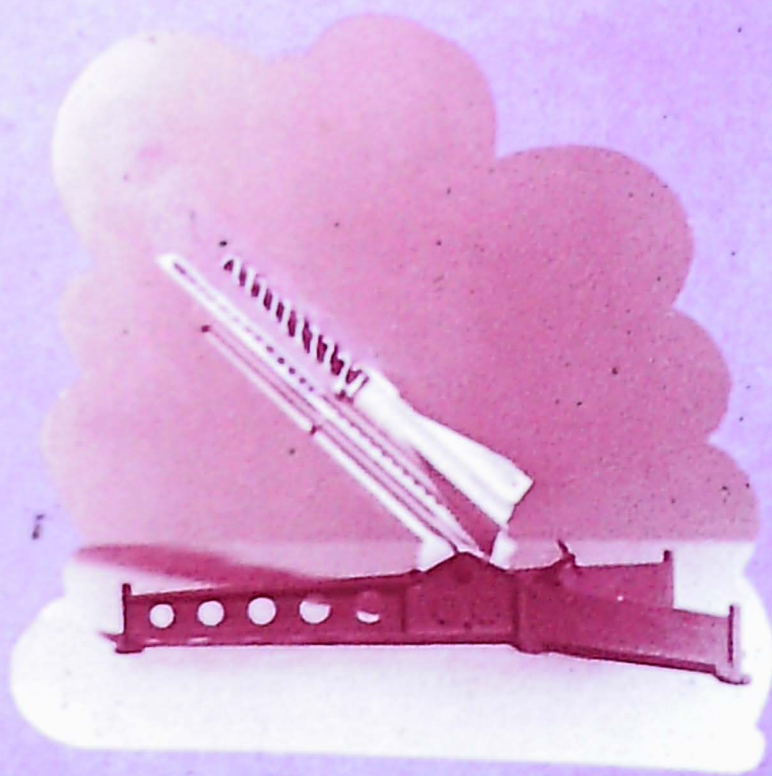
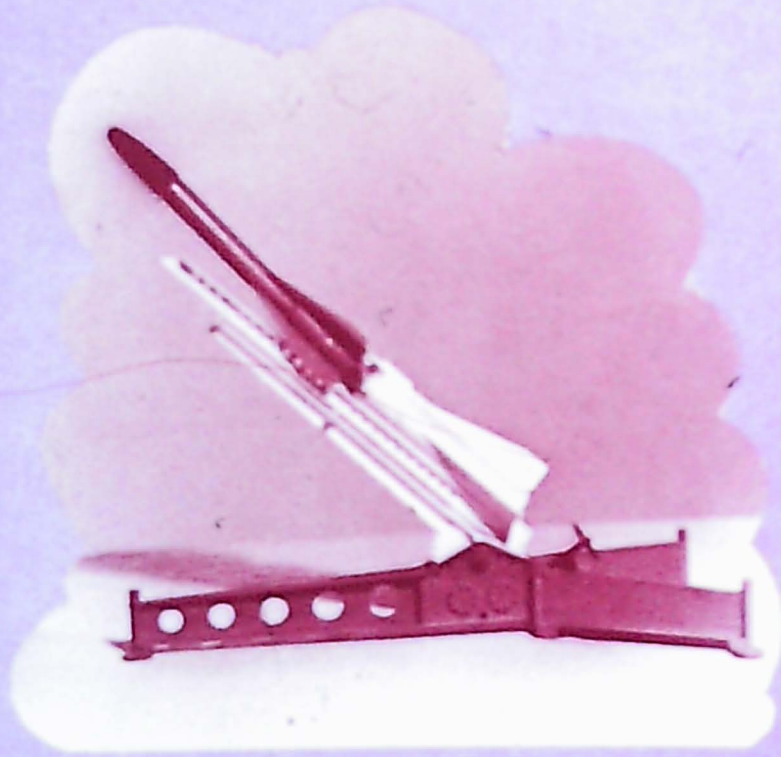
**В системе отсчета, связанной с елочками, линейка имеет  
скорость  $V \neq 0$ , а в системе отсчета, связанной с трактора-  
ми,  $-V = 0$ .**



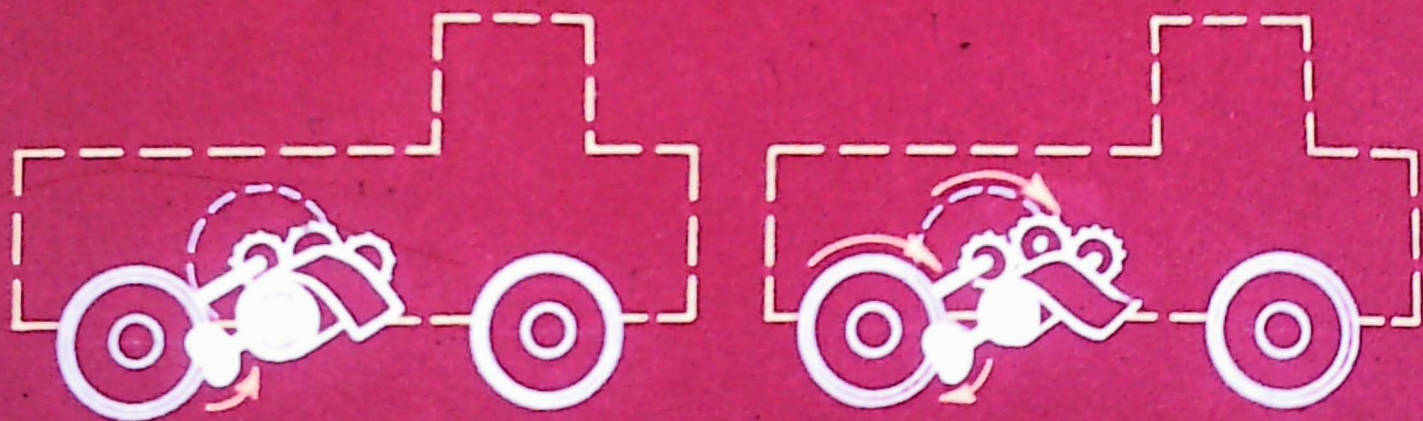
**Скорость движения тел может изменяться только при их взаимодействии с другими телами.**

**При пуске стрелы ее скорость изменяется в результате взаимодействия с тетивой лука.**



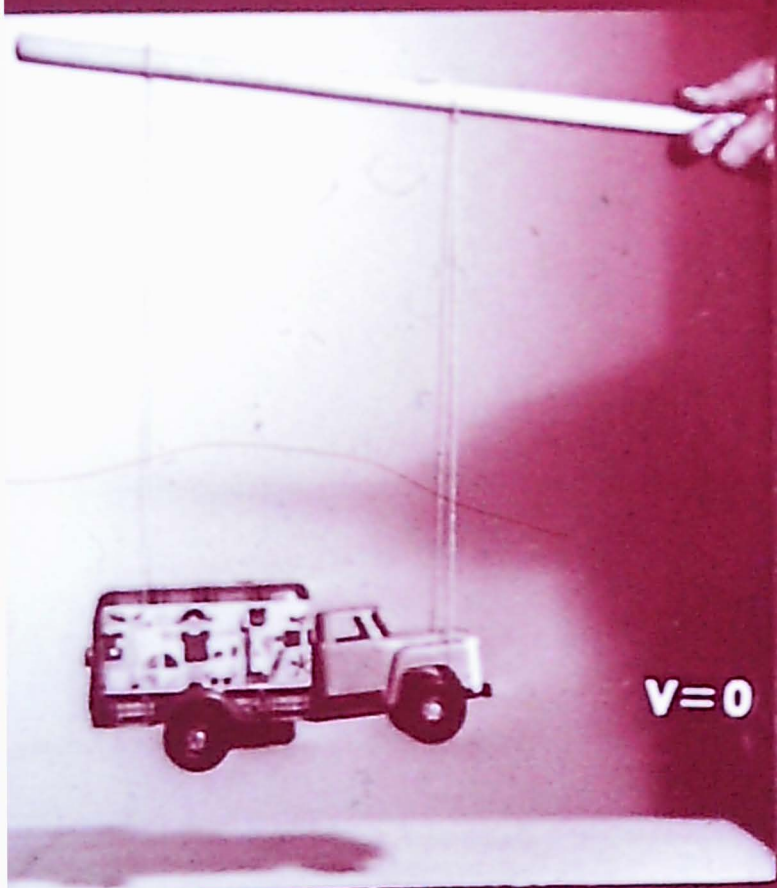


При пуске скорость ракеты изменяется в результате ее взаимодействия со сжатой пружиной. Мера взаимодействия—сила упругости  $F_{\text{упр.}}$



**Скорость вращения колес заводного автомобильчика изменяется в результате их взаимодействия с деформированной пружиной.**





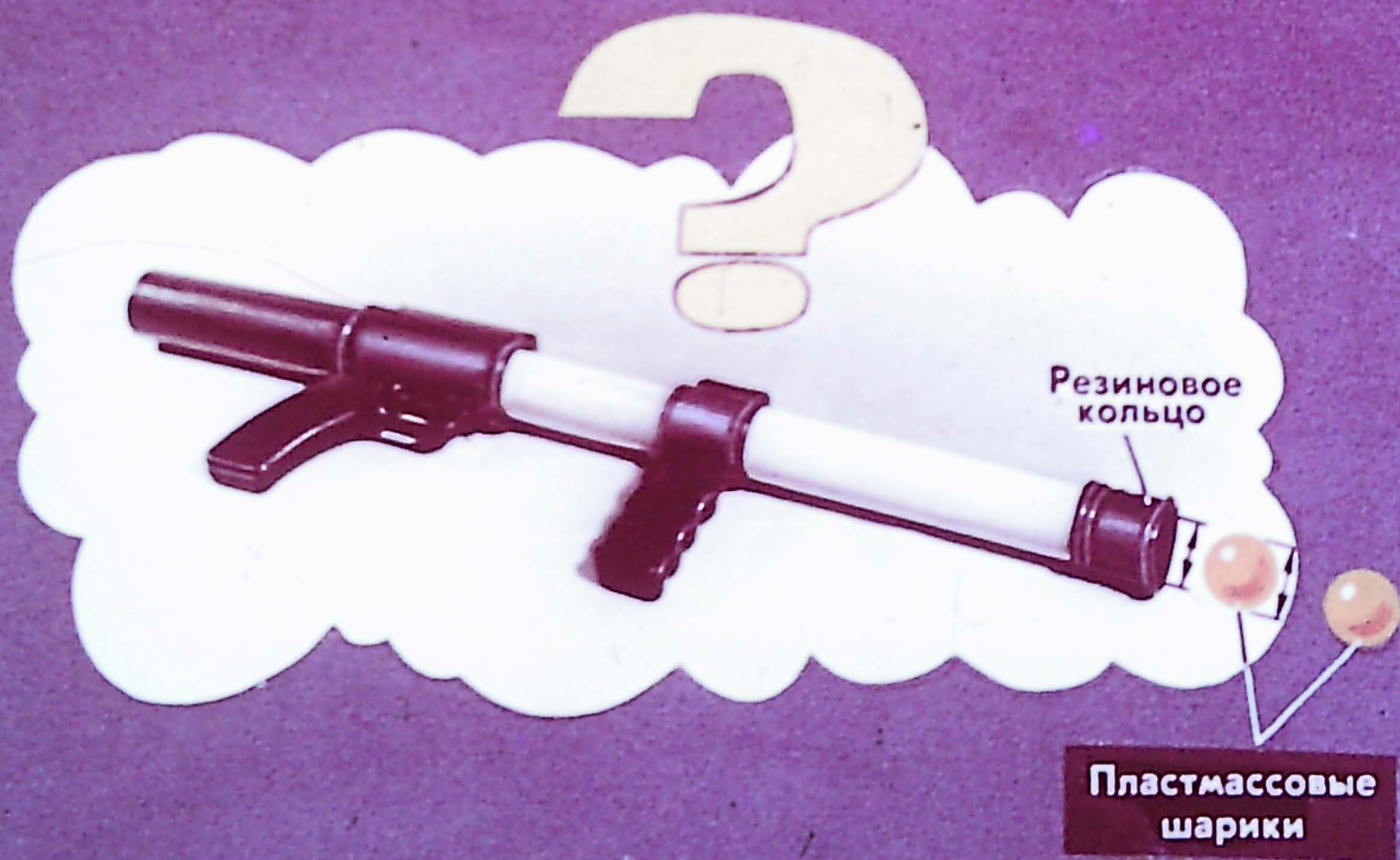
**Взаимодействие колеса только с пружиной недостаточно. Автомобильчик начинает двигаться, если колесо взаимодействует с поверхностью стола. Мера взаимодействия — сила трения.**

*Часть II.*

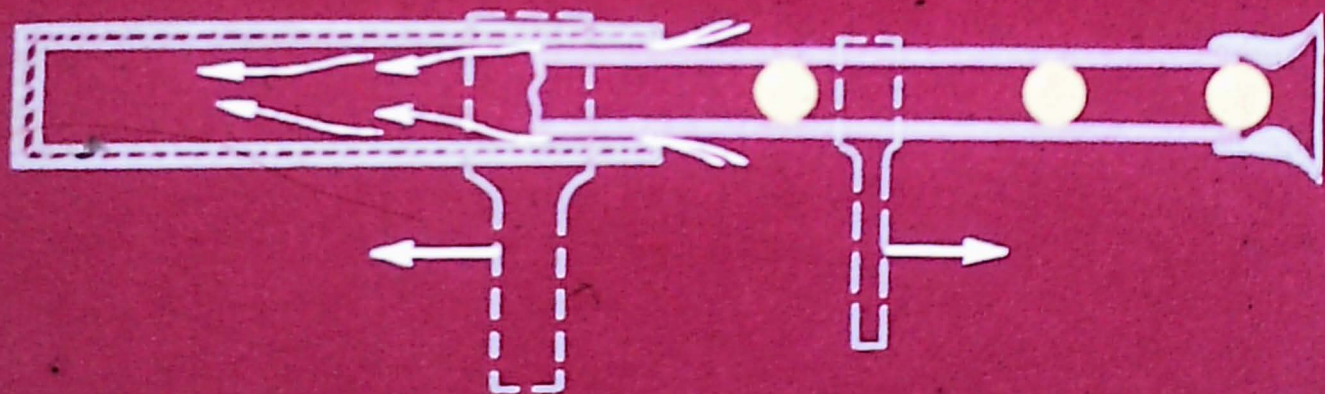
# ДАВЛЕНИЕ ГАЗА





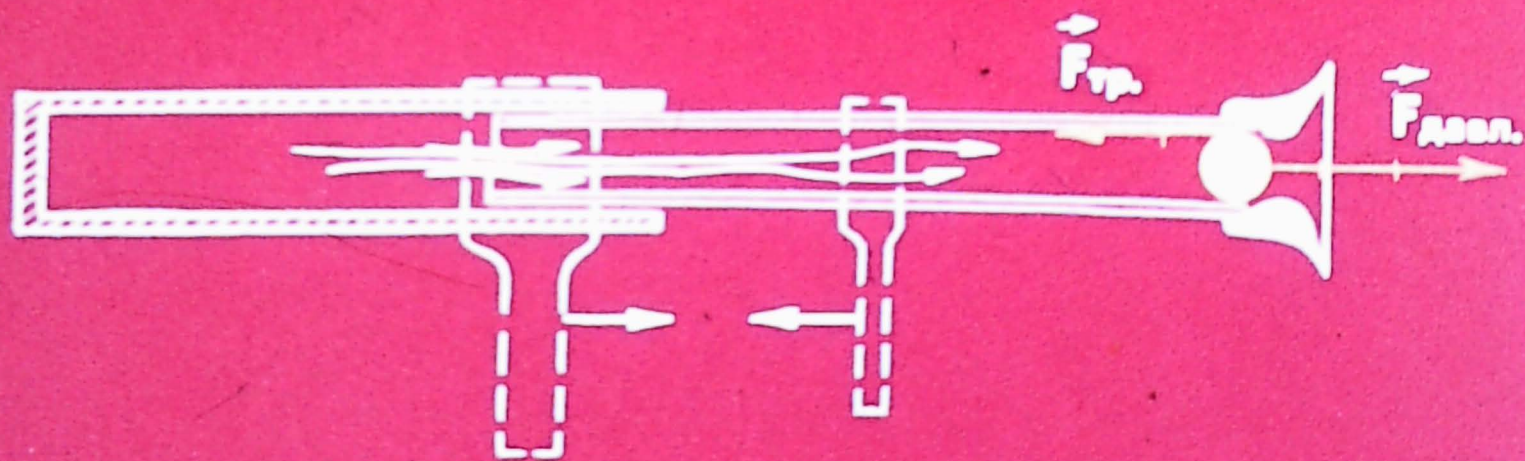


**Как действует пневматический автомат?**

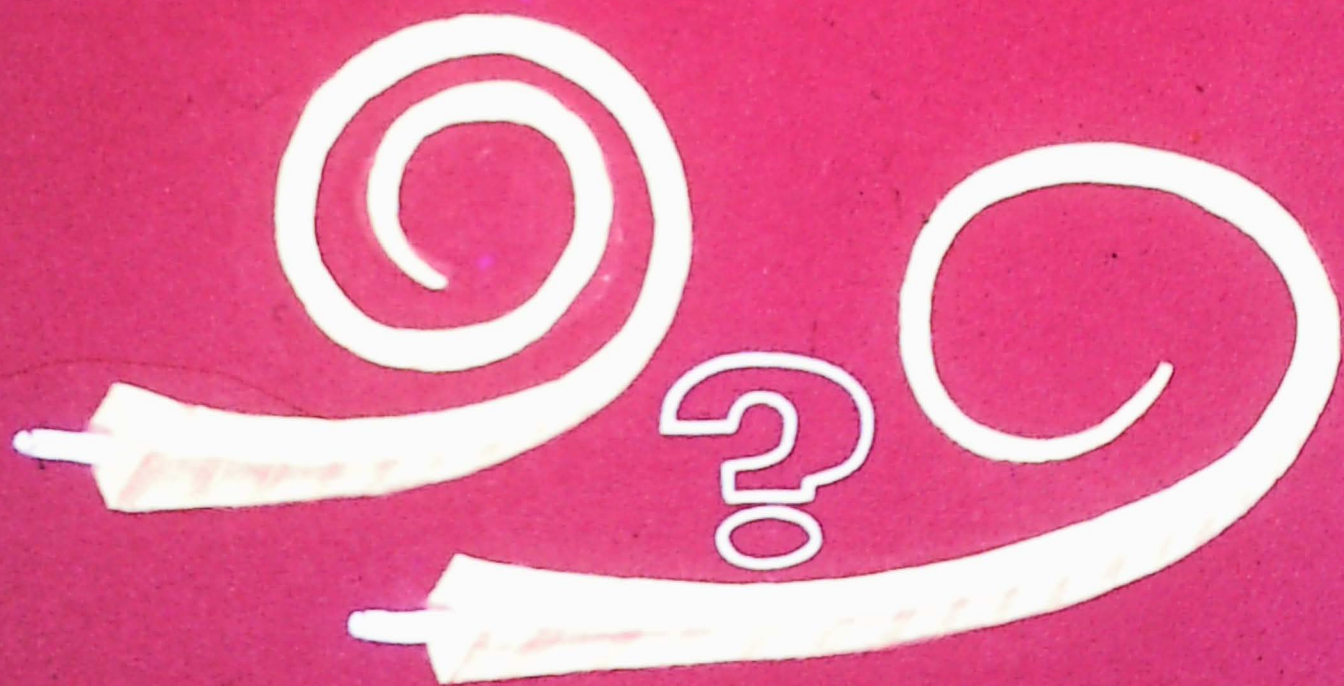


При вдвигании и выдвигании цилиндров во внутренний цилиндр накачивается воздух, и его масса увеличивается, поэтому давление воздуха в цилиндре увеличивается.



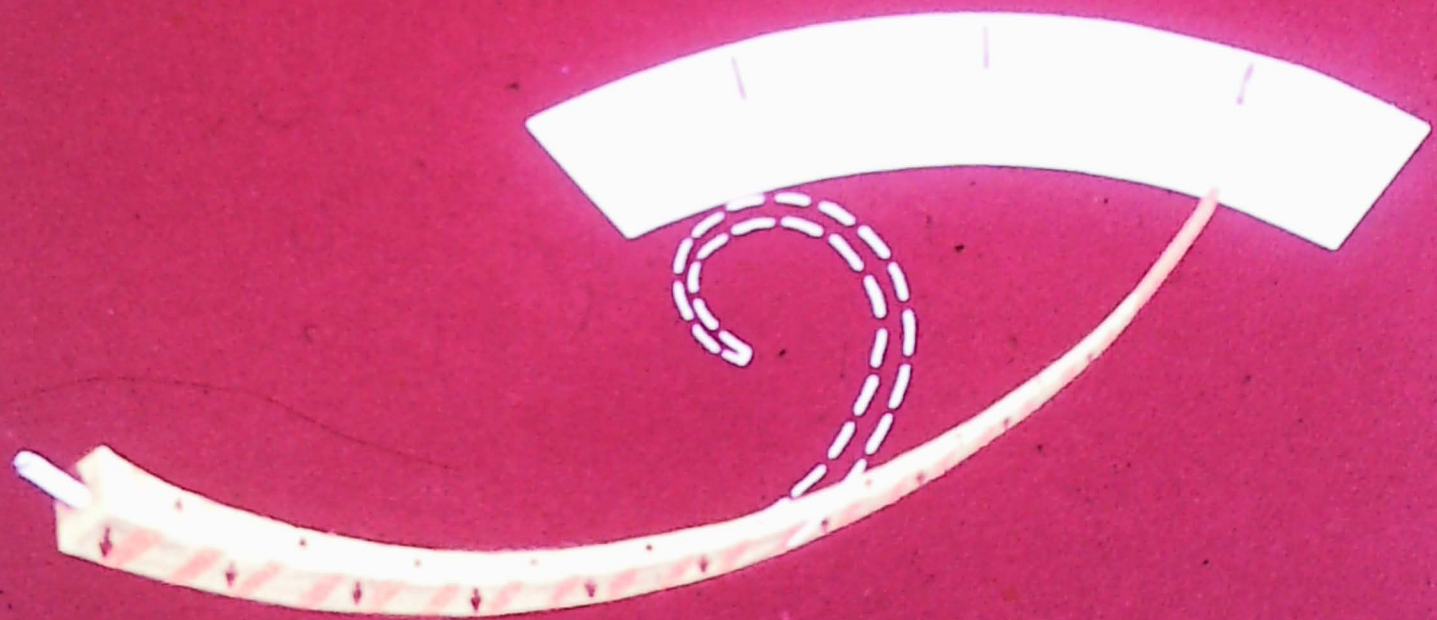


На шарик действуют две силы: сила трения  $F_{\text{тр.}}$  и сила давления воздуха  $F_{\text{давл.}}$ . Когда  $F_{\text{давл.}} > F_{\text{тр.}}$ , шарик вылетает. При вылете из резинового кольца  $F_{\text{тр.}}$  быстро уменьшается, а скорость шарика значительно увеличивается под действием  $F_{\text{давл.}}$ .



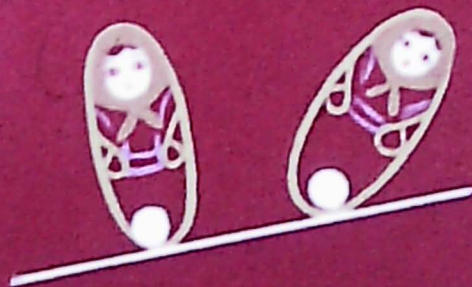
Игрушка «язык». При каком условии она раскручивается? Можно ли использовать эту игрушку для измерения давления газа?





При вдувании в трубку воздуха давление внутри увеличивается. Чем больше оно превышает атмосферное давление, тем больше раскручивается трубка (сравните с устройством металлического манометра).

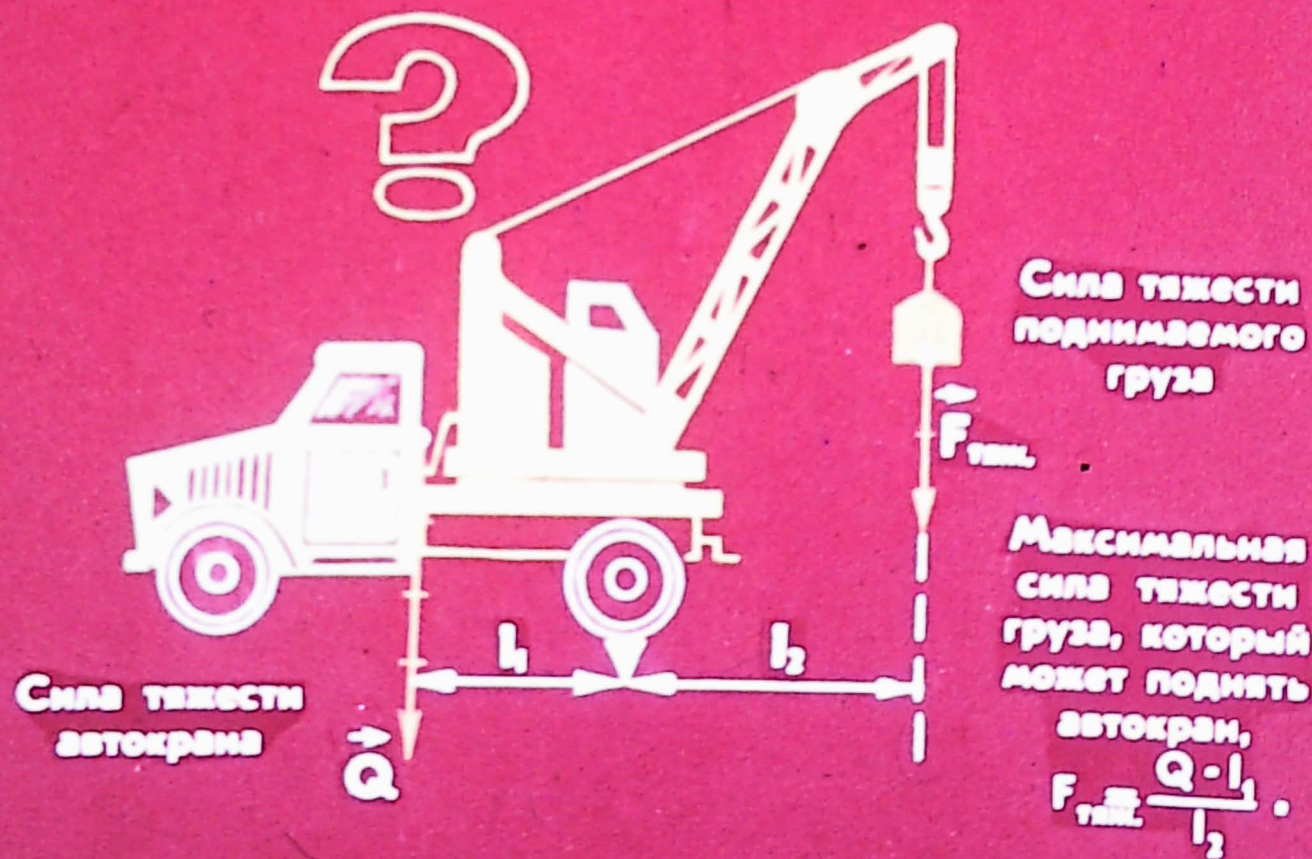
# Часть III. РАВНОВЕСИЕ





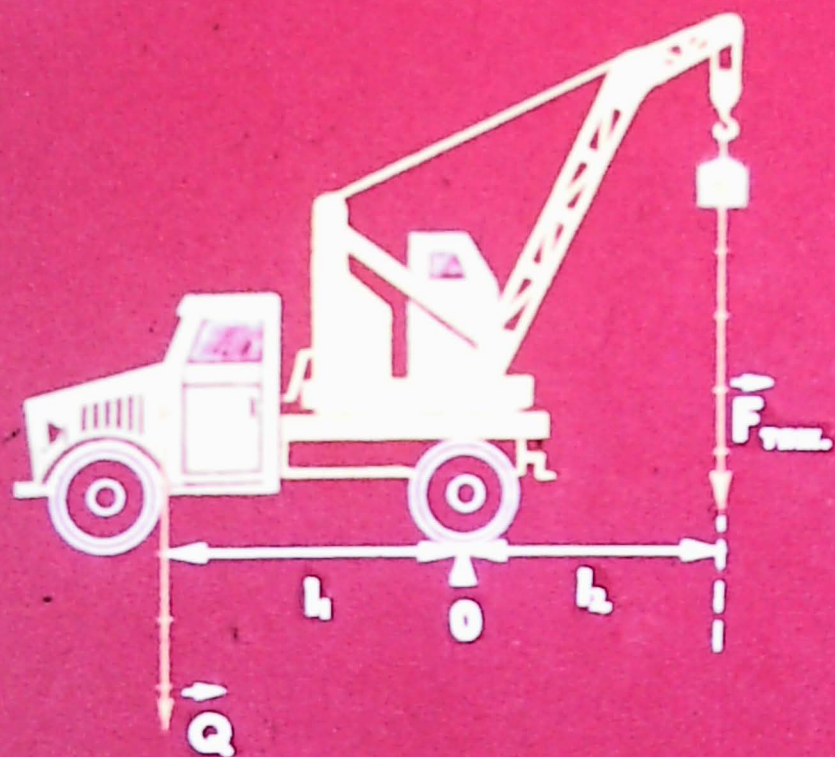


**Как рассчитать предельный груз, который может поднять игрушка-автокран не перевернувшись?**

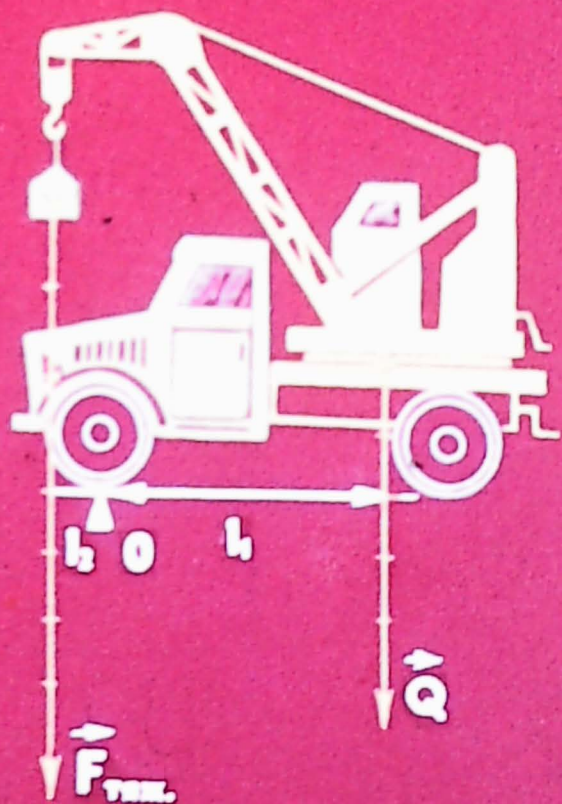


Как следует поступить, если этим автокраном необходимо поднять груз большей силы тяжести?

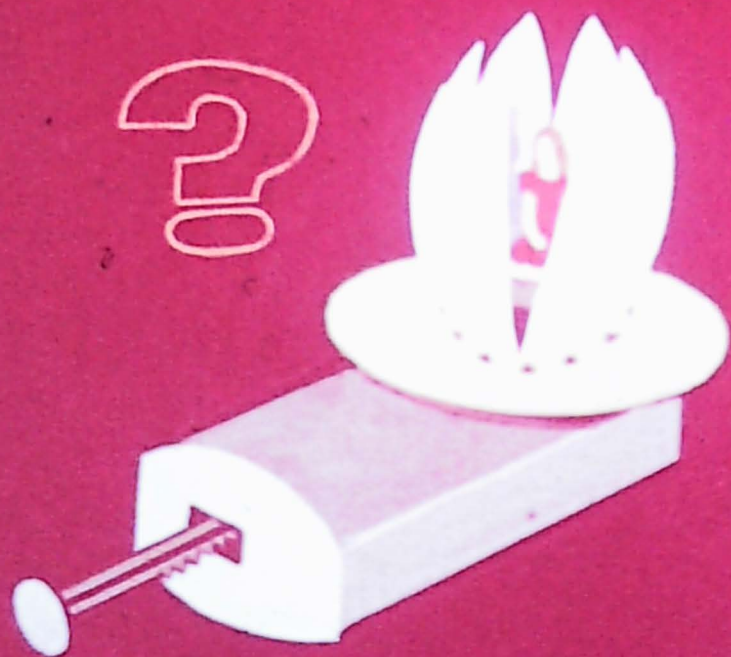




Уменьшить величину  $l_2$ .



Увеличить отношение  $\frac{l_1}{l_2}$ .

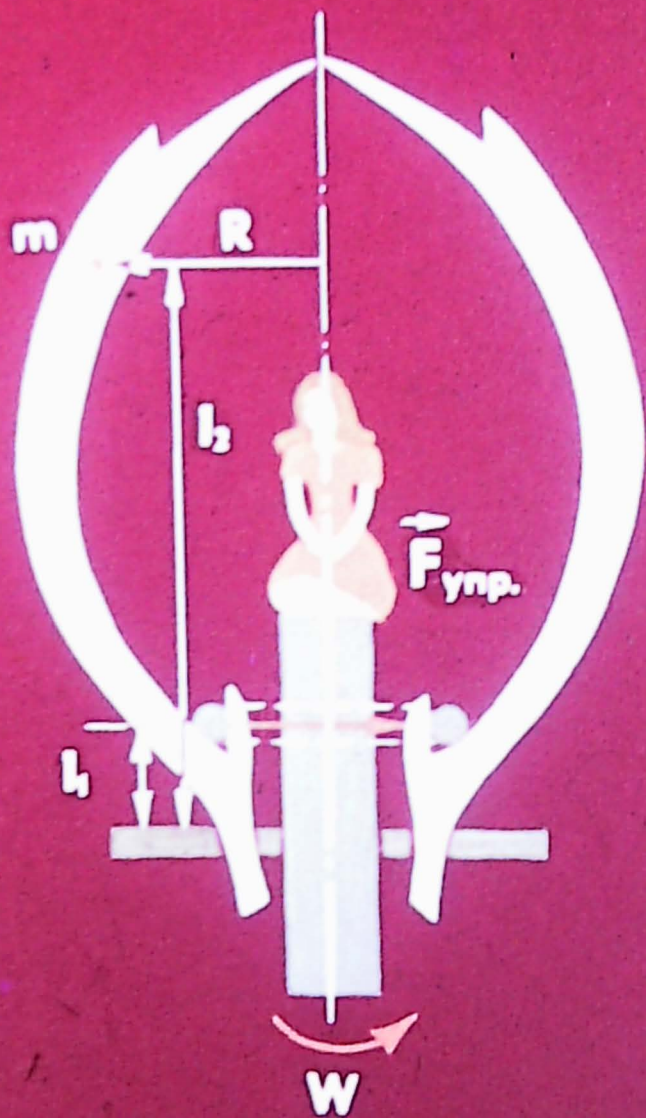


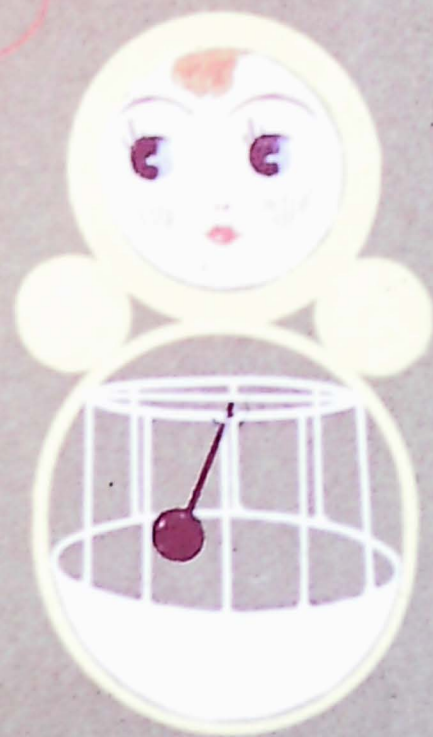
Лепестки цветка игрушки «Дюймовочка» собраны свободно вокруг стержня и прижаты резиновым кольцом. В состоянии покоя цветок закрыт, а при вращении стержня цветок раскрывается. Почему?



При вращении цветка на лепестки, чтобы они не разлетелись, должна действовать сила  $F = mw^2R$ . Цветок раскрывается до тех пор, пока возрастающая сила упругости не достигнет величины, при которой

$$\frac{F_{\text{упр.}}}{mw^2R} = \frac{l_2}{l_1}.$$

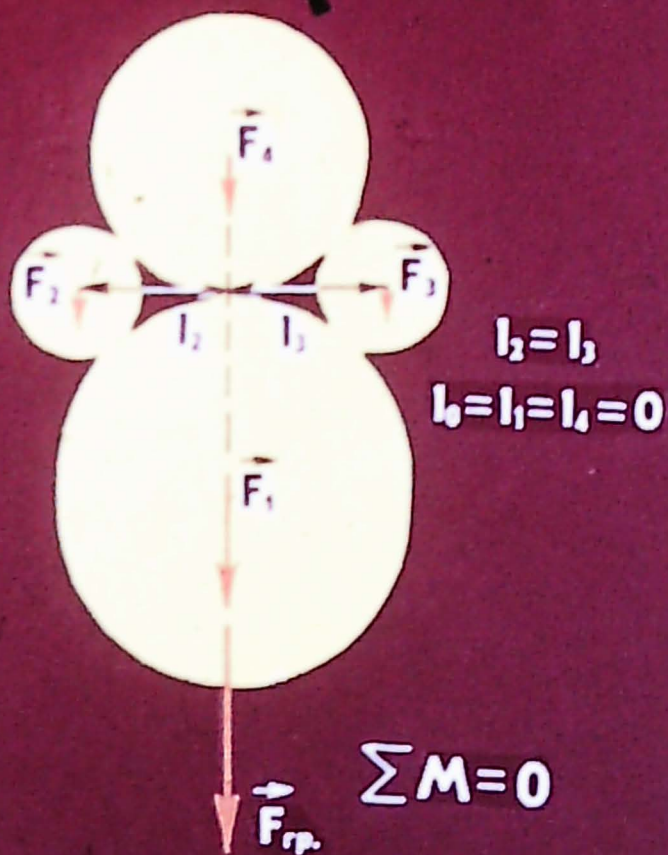
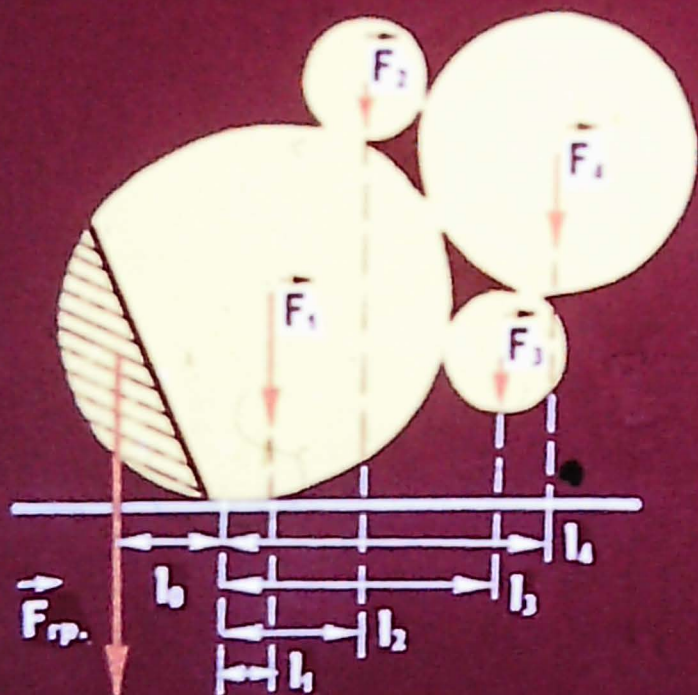




**Игрушка «Неваляшка» очень устойчива при отклонениях. Даже если ее положить, она возвращается в вертикальное положение. Почему?**



$$F_{гр.} \cdot l_0 \gg F_1 l_1 + F_2 l_2 + F_3 l_3 + F_4 l_4$$

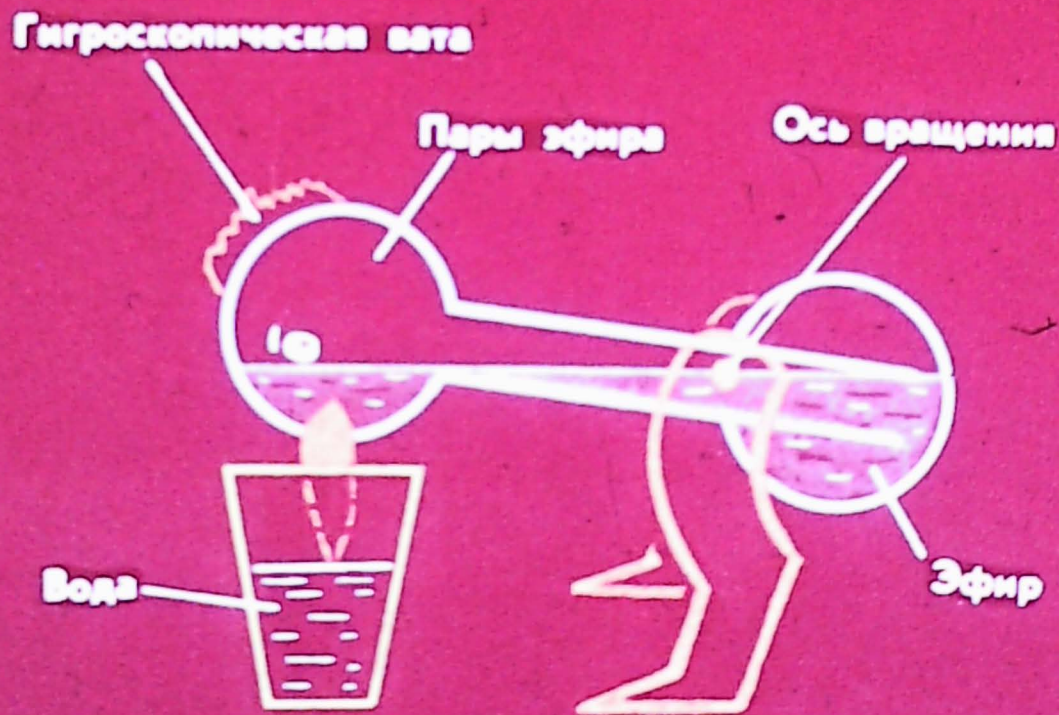


У основания сферической формы укреплен тяжелый грузик. При отклонении появляются моменты сил, сумма которых  $\sum M \neq 0$ , и игрушка возвращается в первоначальное положение.

**Игрушка «Пьющий утенок».** Если перед «утенком» поставить стаканчик с водой и один раз «напоить» его (окунуть клюв в воду), то затем он наклоняется и поднимается сам (пьет воду). Почему?

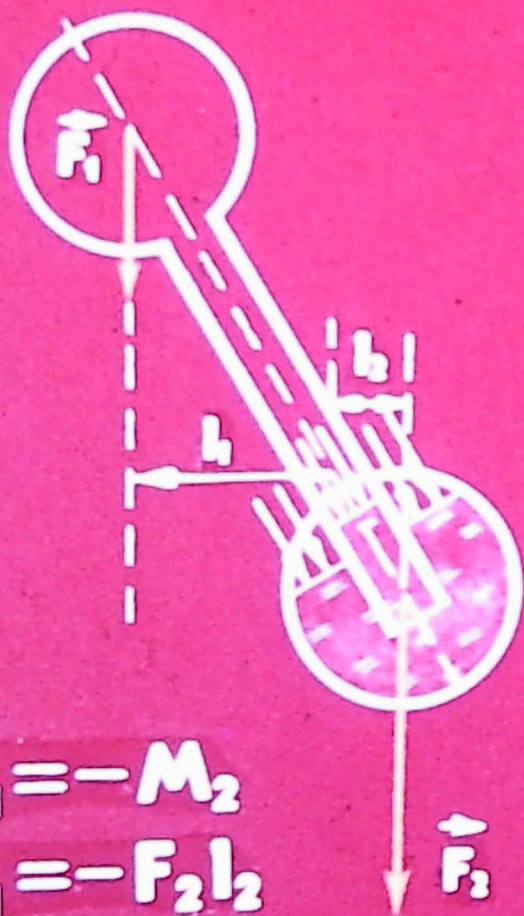






«Утенок»—стеклянная запаянная ампула, свободно вращающаяся на металлической оси. Трубка от верхнего баллона доходит почти до дна нижнего баллончика, наполненного легко испаряющейся жидкостью.





$$M_1 = -M_2$$

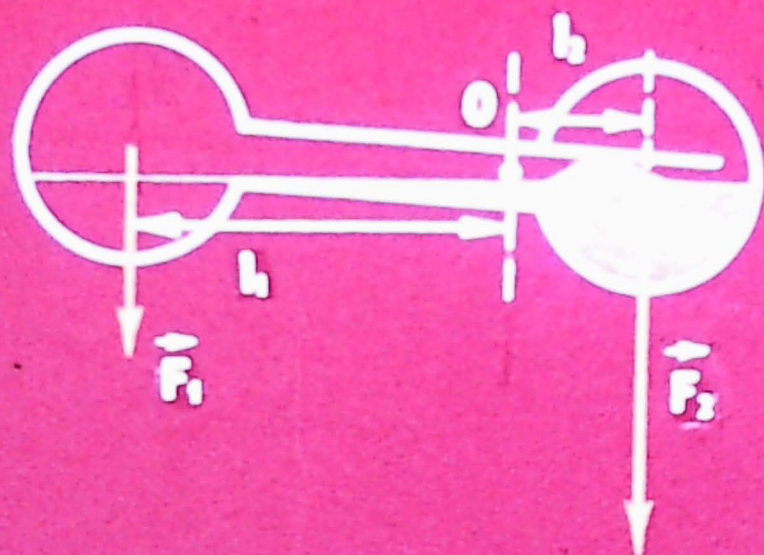
$$F_1 l_1 = -F_2 l_2$$

С сухой головкой «Пьющий утенок» стоит почти вертикально в положении равновесия. Давление паров эфира в верхнем и нижнем баллончиках одинаковое.





При испарении воды с мокрой головы «утенка» пары в верхнем баллончике охлаждаются, и эфир с нижнего баллончика вытесняется наверх. Головка наполняется эфиром, становится тяжелее.



$$F_1 l_1 \leq F_2 l_2$$

«Утенок» наклоняется (пьет воду). Давление паров в верхнем и нижнем баллончиках становится одинаковым. В слегка наклонной трубке эфир перетекает в нижний баллончик, и «утенок» поднимается.



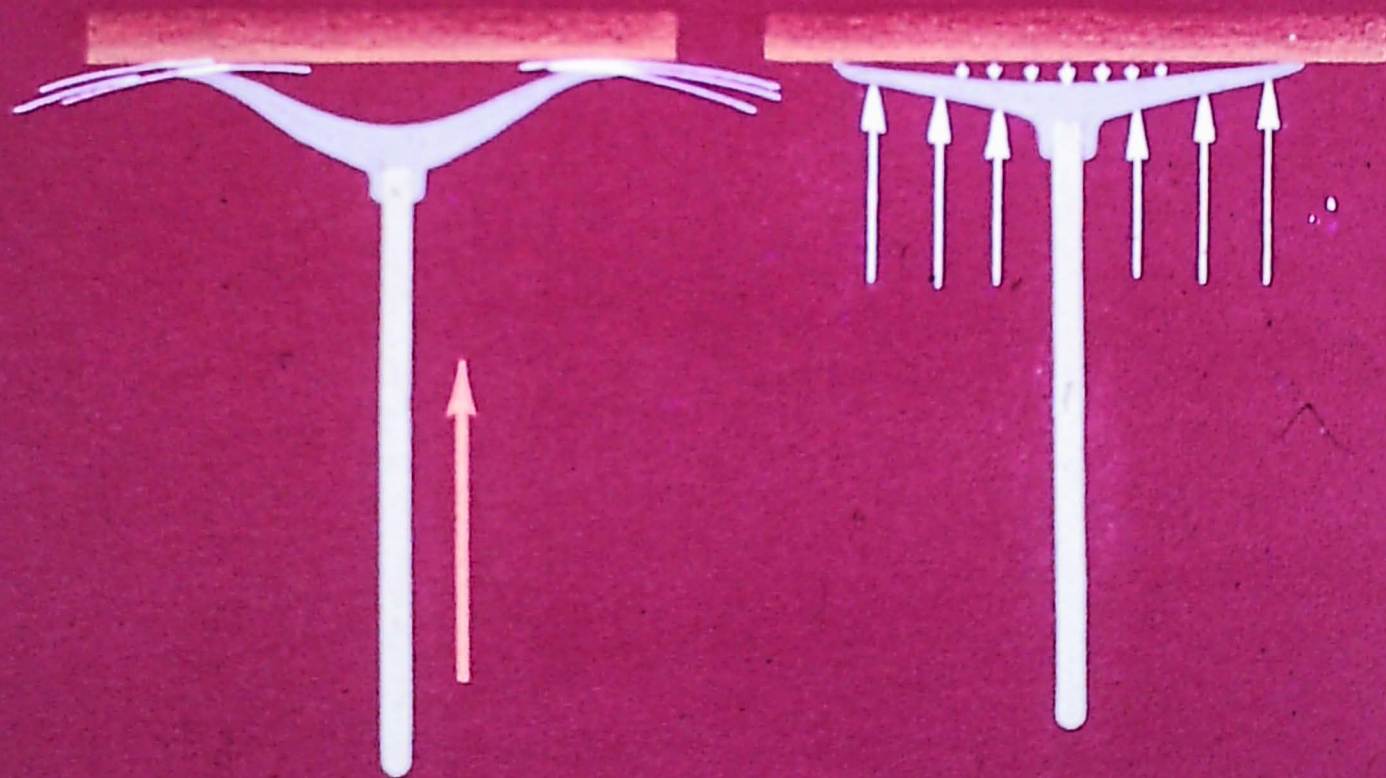
*Часть IV.*

**ГИДРО-  
АЭРОСТАТИЧЕСКИЕ  
ЯВЛЕНИЯ**



Почему стрелы, выпущенные из пистолета или лука, «прилипают» довольно крепко к гладкой поверхности?





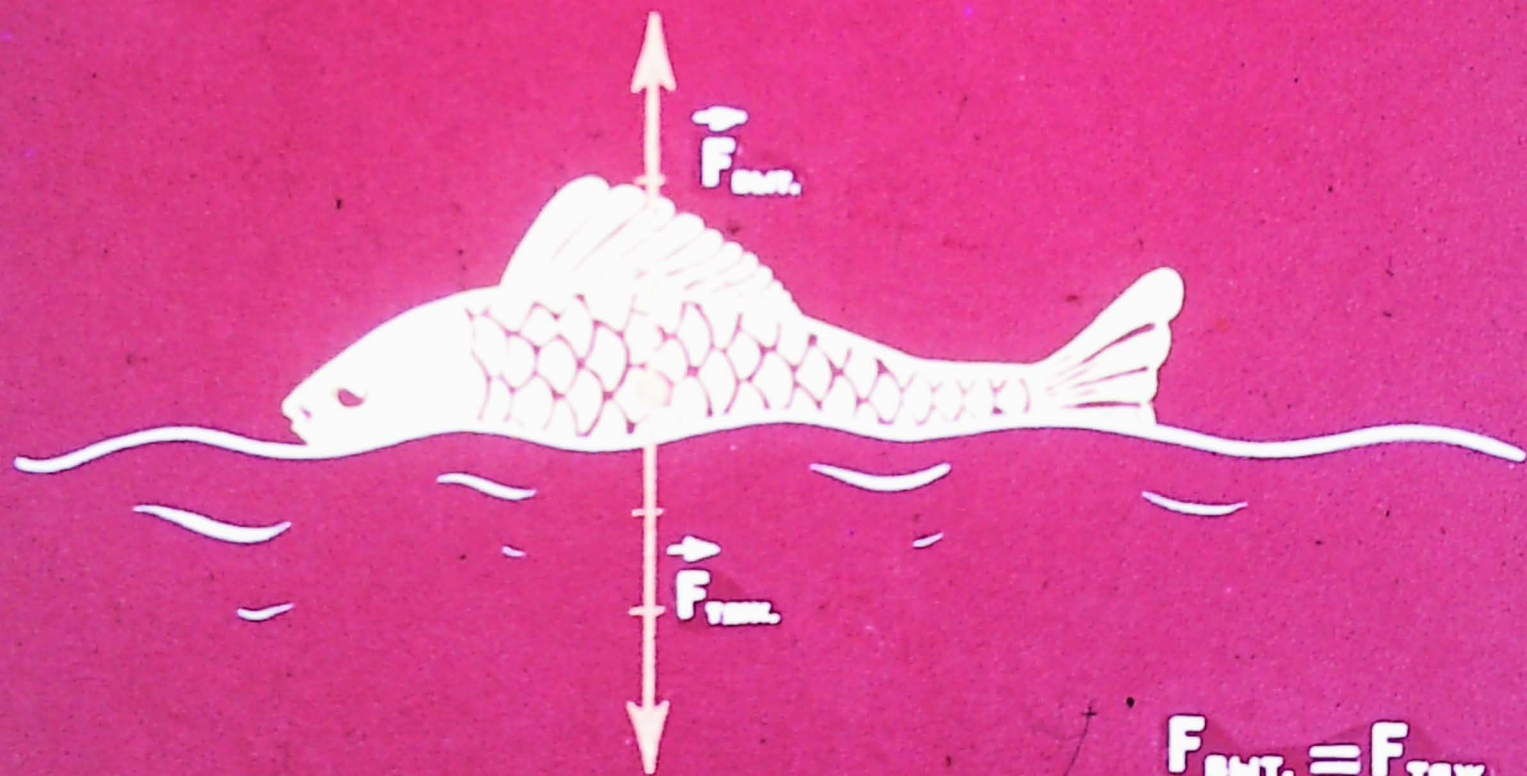
Давление воздуха под колпачком значительно меньше атмосферного, которое прижимает присоску к поверхности.



Эти игрушки изготовлены из пластмассы, резины или металла. Почему они не тонут в воде?



**На находящееся в жидкости (или газе) тело действует сила, выталкивающая его из жидкости (газа). Эта сила равна весу жидкости (газа) в объеме погруженной части тела.**



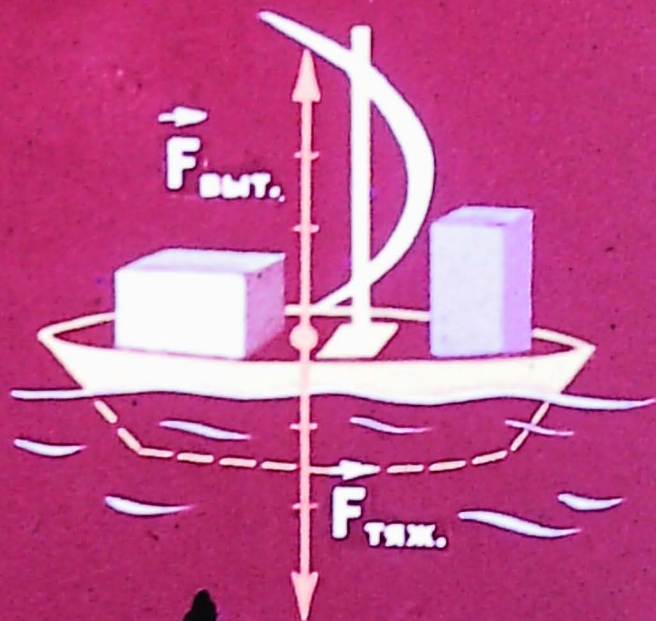
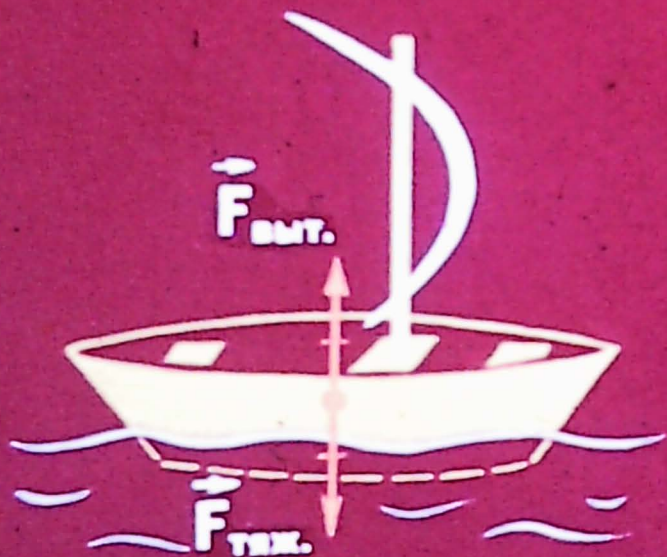
$$F_{\text{выт.}} = F_{\text{тяж.}}$$

«Золотая рыбка» при почти полном погружении вытесняет столько воды, что ее вес оказывается равным весу рыбки.



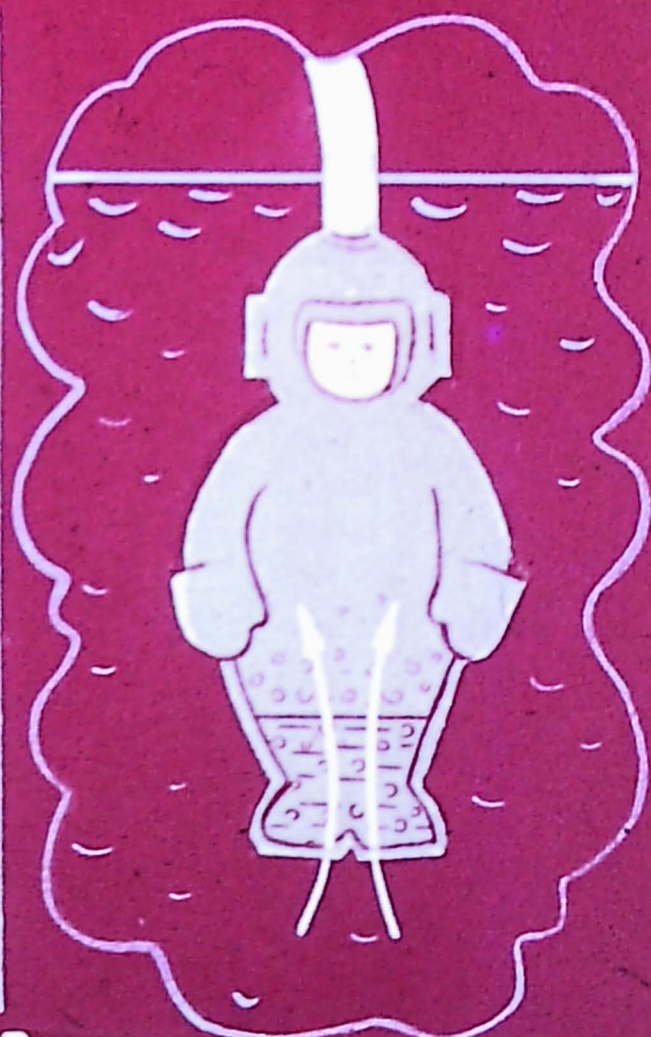


Оболочка игрушки очень легкая и наполнена воздухом. А так как  $\rho_{\text{возд.}} \ll \rho_{\text{воды}}$ , то уже при незначительном погружении  $F_{\text{выт.}} = F_{\text{тяж.}}$

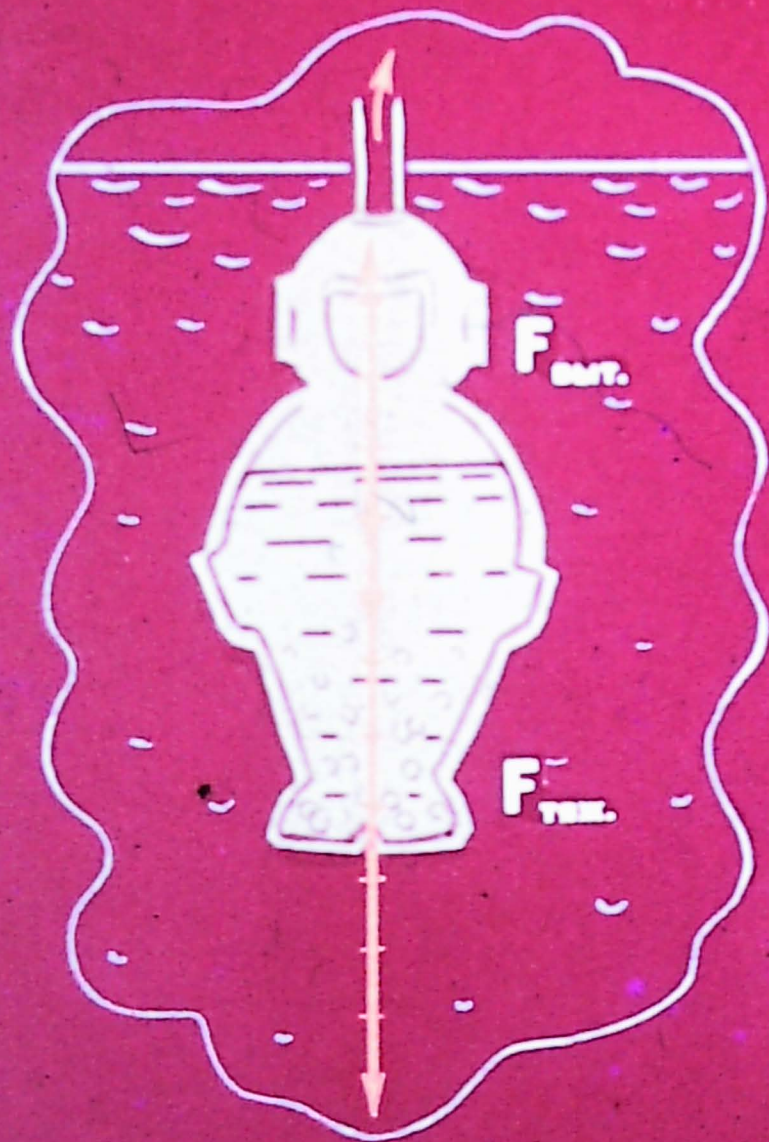


Чем тяжелее лодочка, тем больше ее погружение в воду и тем больше величина выталкивающей силы.





При каких условиях игрушка «Водолаз» всплывает или тонет?

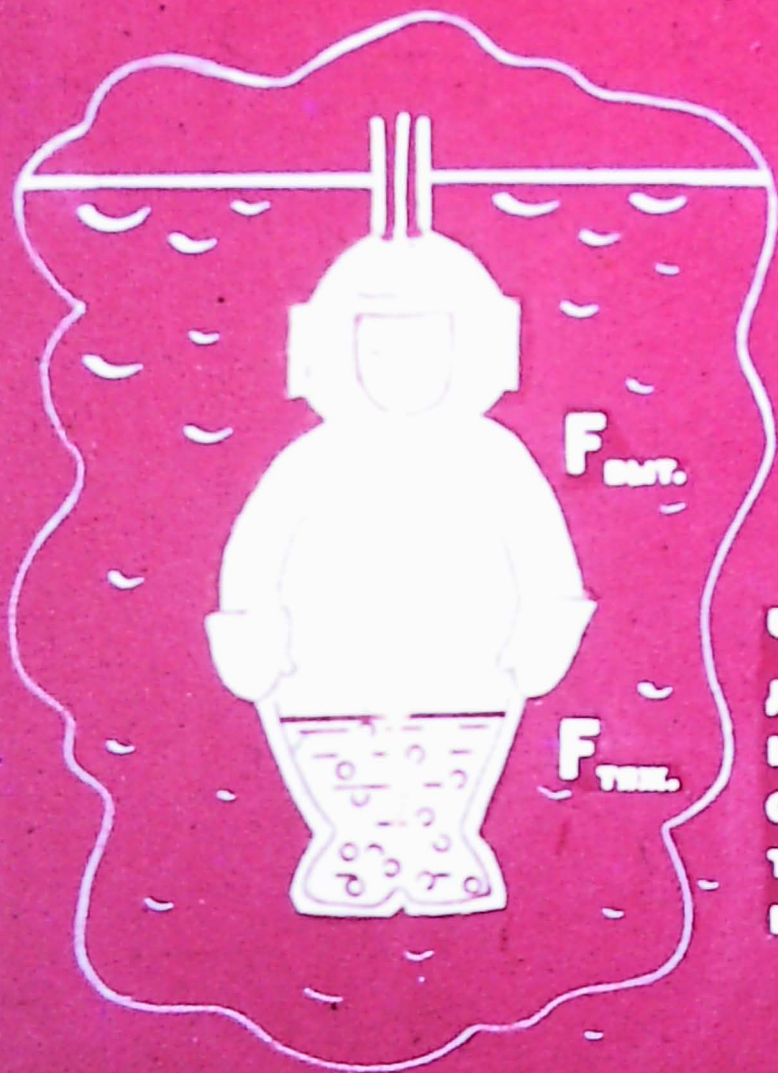


$$F_{\text{выт.}} < F_{\text{тяж.}}$$

«Водолаз» опускается на дно.

При погружении «Водолаза» вода через отверстие входит внутрь, и сила тяжести игрушки увеличивается.





$$F_{\text{выт.}} > F_{\text{тяж.}}$$

«Водолаз» всплывает.

Через трубку вдувают воздух при давлении, превышающем давление воды, и он вытесняет воду. Сила тяжести игрушки уменьшается.



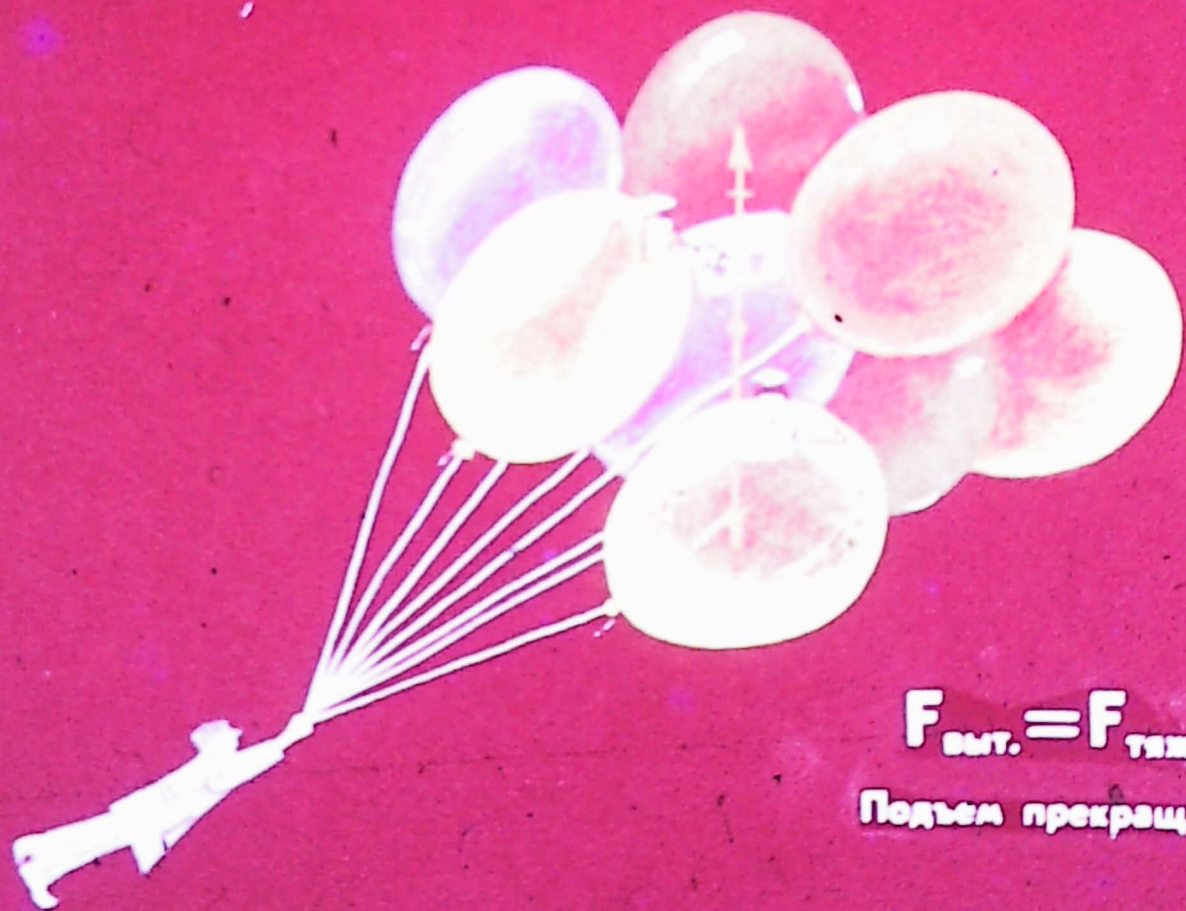


$$F_{\text{выт.}} > F_{\text{тяж.}}$$

Шары поднимаются вверх.

В кинофильме «Три толстяка» продавец шаров «всплыл» в воздухе и двигался на определенной высоте, не поднимаясь выше. Почему это могло произойти?





$$F_{\text{выт.}} = F_{\text{тяж.}}$$

Подъем прекращается.

При подъеме сила тяжести шаров с продавцом не изменяется, но плотность воздуха уменьшается и уменьшается выталкивающая сила.

# КОНЕЦ

---

Диафильм по физике для 6—8 классов сделан по программе,  
утвержденной Министерством просвещения СССР

Автор Н. ГЛАДЫШЕВА

Художник-оформитель Н. ДУНАЕВА

Оператор С. РОЩЕВСКИЙ

Редактор Т. СКОЧИЛОВА

© Студия «Диафильм» Госкино СССР, 1980 г.  
101000, Москва, Центр, Старосадский пер., 7  
Цветной 0-30  
Д-024-80