

# Школа юных физиков. 8 класс

Давлетгараева Дарья

# Задача

4. Плечи лёгкого рычага первого рода равны  $l_1 = 30$  см и  $l_2 = 50$  см. На концах рычага подвешены грузы. На большем плече висит сплошной медный шар массой  $m_2 = 100$  г. (рис. 2.10) Какого объёма  $V_1$  необходимо подвесить сплошной цинковый шар на меньшее плечо, чтоб рычаг оказался в равновесии при полном погружении грузов в керосин?

Дано:

$$l_1 = 30 \text{ м}$$

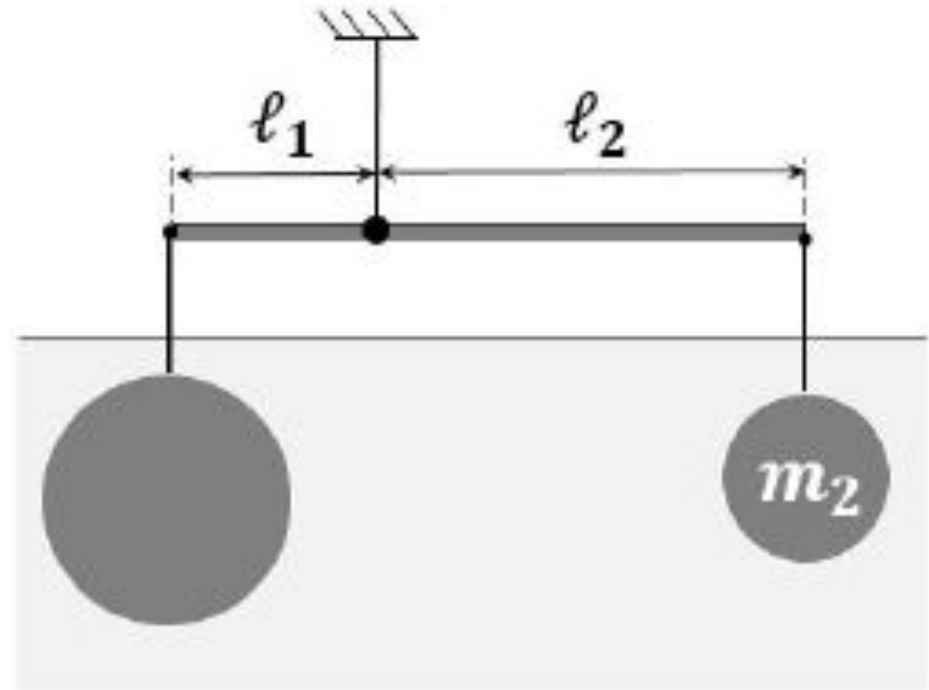
$$l_2 = 50 \text{ м}$$

$$m_2 = 100$$

$$\rho_1(\text{цинк}) = 7100 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\rho_2(\text{медь}) = 8900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\rho(\text{керосин}) = 810 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$



$$M_1 = M_2$$

$$M_1 = m_1 g l_1 + F_{a2} l_2$$

$$M_2 = m_2 g l_2 + F_{a1} l_1$$

$$m_1 g l_1 + F_{a2} l_2 = m_2 g l_2 + F_{a1} l_1$$

$$F_{a1} = \rho g V_1$$

$$F_{a2} = \rho g V_2$$

$$m_1 g l_1 + \rho g V_2 l_2 = m_2 g l_2 + \rho g V_1 l_1$$

$$V_1 \rho_1 g l_1 - \rho g V_2 l_2 = m_2 g l_2 - \rho g V_1 l_1$$

$$V_1 = \frac{m_2 l_2 - \rho V_2 l_2}{\rho_1 l_1 - \rho l_1}$$

ответ:  $24 \text{ см}^3$

# \* Кинематика

**Кинематика** – это раздел механики, в котором изучается механическое движение тел без учета причин, вызывающих это движение.

\* *Материальная точка* – тело, обладающее массой, размерами которого в данной задаче можно пренебречь, если

-расстояние, которое проходит тело, много больше его размера;

-расстояние от данного тела до другого тела много больше его размера;

-тело движется поступательно

## ***Механическое движение может быть:***

### ***1. по характеру движения***

- \* *поступательным* — это движение, при котором все точки тела движутся одинаково и любая прямая, мысленно проведенная в теле, остается параллельна сама себе;
- \* *вращательным* — это движение, при котором все точки твердого тела движутся по окружностям, расположенным в параллельных плоскостях;
- \* *колебательным* — это движение, которое повторяется в двух взаимно противоположных направлениях;

### ***2. по виду траектории***

- \* *прямолинейным* — это движение, траектория которого прямая линия;
- \* *криволинейным* — это движение, траектория которого кривая линия;

### ***3. по скорости***

- \* *равномерным* — движение, при котором скорость тела с течением времени не изменяется;
- \* *неравномерным* — это движение, при котором скорость тела с течением времени изменяется;

### ***4. по ускорению***

- \* *равноускоренным* — это движение, при котором скорость тела увеличивается с течением времени на одну и ту же величину;
- \* *равнозамедленным* — это движение, при котором скорость тела уменьшается с течением времени на одну и ту же величину.

- \* Система отсчета – система координат, которая связана с телом отсчета и временем для отсчета. Она позволяет определить положение передвигающегося тела в любой отрезок времени.





*Траектория* – это линия, которую описывает тело при своем движении.

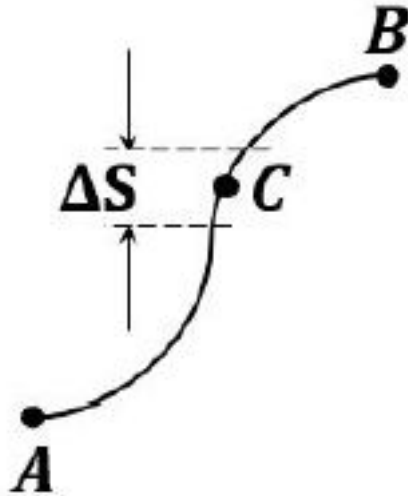
*Путь* – это скалярная величина, равная длине траектории.

*Перемещение* – это вектор, соединяющий начальное положение тела с его конечным положением за данный промежуток времени.

- \*Скорость - векторная физическая величина, показывающая какой путь проходит тело за единицу времени. Принято различать среднюю и мгновенную скорость.
- \*Средняя скорость - отношение всего пути  $S$  ко всему времени движения  $t$

$$\langle v \rangle = \frac{S}{t}; [\langle v \rangle] = \text{—}$$



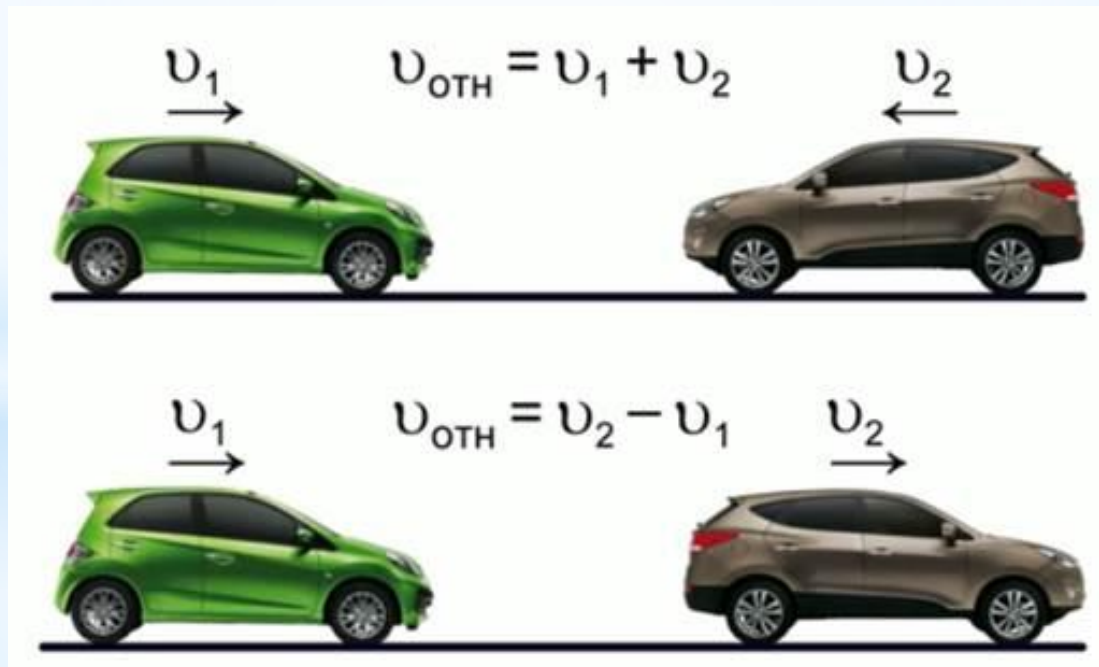


Для определения мгновенной скорости необходимо выделить отрезок  $\Delta S$  траектории, содержащий точку C, и применить для него формулу. Результатом этого действия будет значение средней скорости на отрезке  $\Delta S$ , которое может быть отличным от реального значения мгновенной скорости в точке C.

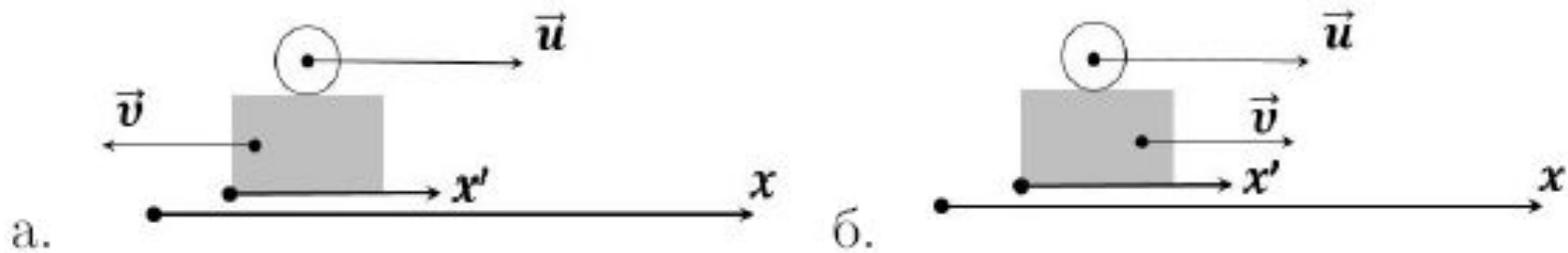
\* Для увеличения точности вычисления необходимо рассмотреть меньший по длине отрезок. В пределе, величина и время, затраченное на преодоление отрезка, устремляется к нулю, а их отношение будет искомой мгновенной скоростью.

$$v = \lim_{\Delta\tau \rightarrow 0} \frac{\Delta S}{\Delta\tau}$$

\* Понятием относительной скорости пользуются в том случае, когда рассматривают движение одного тела по отношению к другому телу. Например, движутся два автомобиля навстречу друг другу, их относительная скорость будет равна сумме скоростей. Если бы эти автомобили двигались в одном направлении, то относительная скорость была бы равна скорости второго минус скорость первого.



\*Скорость точки относительно неподвижной системы отсчета равна векторной сумме скорости движущейся системы и скорости точки относительно движущейся системы.



2. Первую половину пути велосипедист ехал со скоростью 20 км/ч, потом 1 час простоял неподвижно, затем двигался со скоростью 30 км/ч. Средняя скорость за все время составила 20 км/ч. Найти полное время путешествия.

$$v_1 = 20 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$v_2 = 30 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$v_{cp} = 20 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$v_{cp} = \frac{S}{t} = \frac{S}{t_1 + t_2 + t_3} = \frac{S}{\frac{S}{2*v_1} + \frac{S}{2*v_2} + t_2} =$$

$$= \frac{S * 2v_1v_2}{Sv_2 + Sv_1 + 2v_1v_2t_2} = v_{cp}$$

$$S = \frac{2v_1v_2t_2v_{cp}}{2v_1v_2 - v_1v_{cp} - v_2v_{cp}} = v_{cp}t$$

$$t = \frac{2v_1v_2t_2}{2v_1v_2 - v_1v_{cp} - v_2v_{cp}} = 6$$

\* t- полное время путешествия

\* S- весь путь