

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

по теме

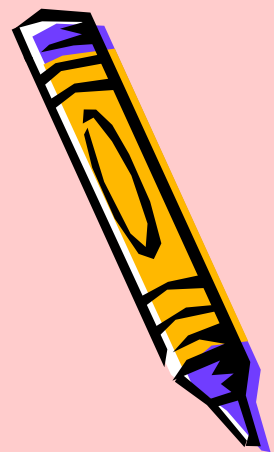
«ЗАКОН

СОХРАНЕНИЯ

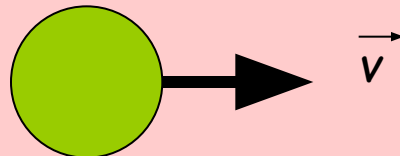
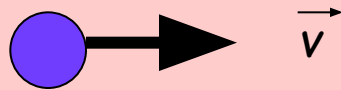
ИМПУЛЬСА»



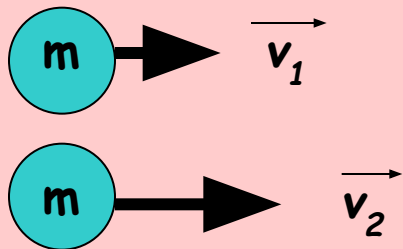
ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ «Импульс тела. Закон сохранения импульса»



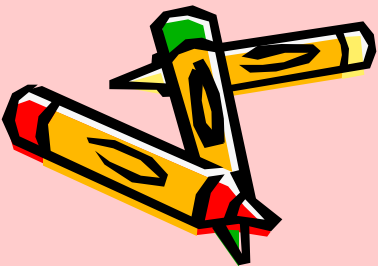
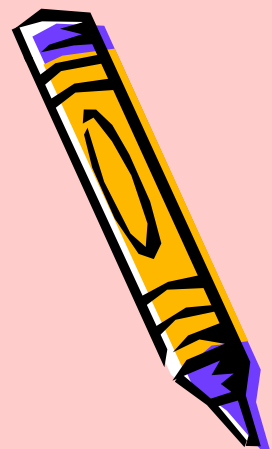
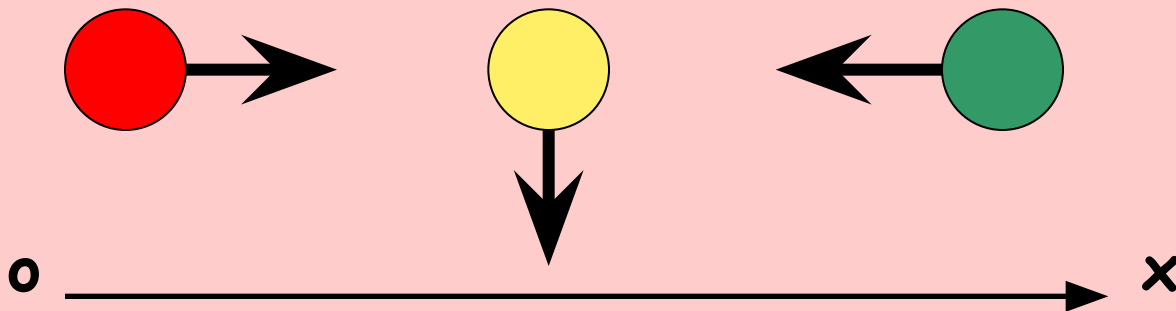
- Дайте понятие импульса тела
- Что принимают за единицу импульса в СИ?
 - Из двух тел различной массы, движущихся с одинаковыми скоростями, импульс которого больше?



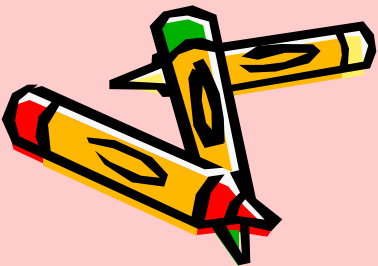
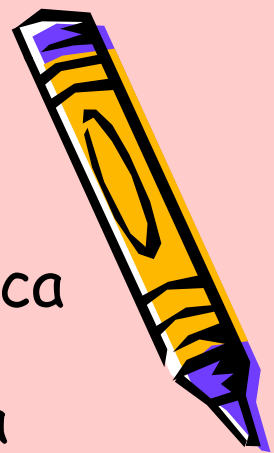
- Из двух тел равной массы, движущихся с различными скоростями, импульс какого больше?



- Определите знаки проекций импульсов тел.



- Какую систему тел называют замкнутой?
- Сформулируйте закон сохранения импульса
 - Человек сидит в лодке, покоящейся на поверхности воды. Что произойдёт с лодкой, если человек начнёт переходить с кормы на нос лодки?
 - Две материальные точки равной массы движутся навстречу друг другу с равными по модулю скоростями.
Чему равен импульс системы точек?

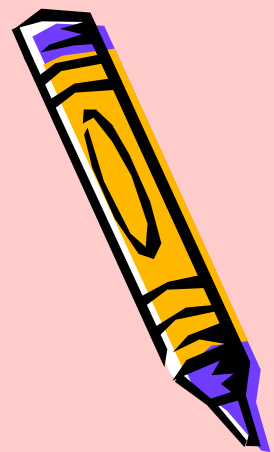


• Орудие при выстреле испытывает отдачу.
Одинаковы ли по модулю:

- а) импульсы орудия и снаряда?
- б) скорости орудия и снаряда?

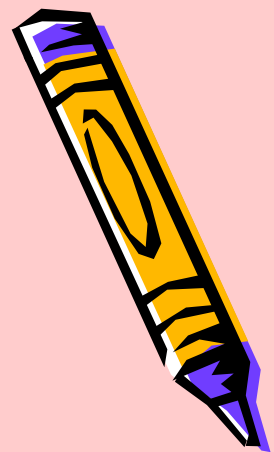
• На одинаковое ли расстояние можно
бросить камень вперёд:

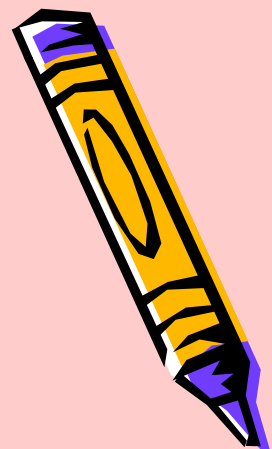
- а) стоя на земле?
- б) стоя на коньках на льду?



ПЛАН РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ НА ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ИМПУЛЬСА

- 1) Сделать рисунок, на котором обозначить направления оси координат, векторов скорости тел до и после взаимодействия
- 2) Записать в векторном виде закон сохранения импульса
- 3) Записать закон сохранения импульса в проекции на ось координат
- 4) Из полученного уравнения выразить неизвестную величину и найти её значение





• На вагонетку массой 800 кг, катящуюся по горизонтальному пути со скоростью 0,2 м/с, насыпали сверху 200 кг щебня. Какой стала после этого скорость вагонетки?

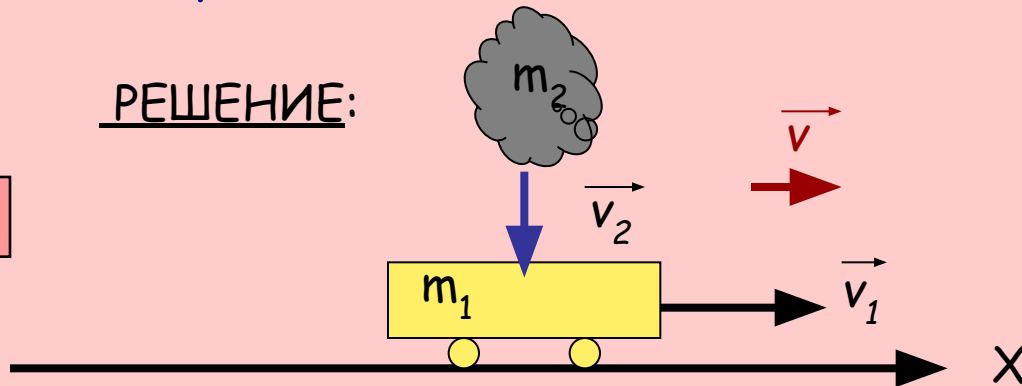
ДАНО:

$$\begin{aligned} m_1 &= 800 \text{ кг} \\ m_2 &= 200 \text{ кг} \\ V_1 &= 0,2 \text{ м/с} \end{aligned}$$

$V - ?$

РЕШЕНИЕ:

1.



2.

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = (m_1 + m_2) \vec{v}$$

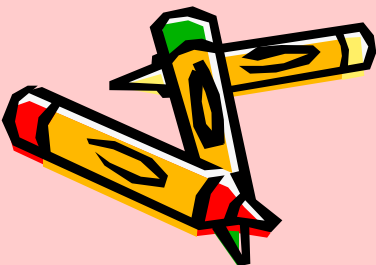
3.

В проекции на ось OX : $m_1 v_1 + 0 = (m_1 + m_2) v$

4.

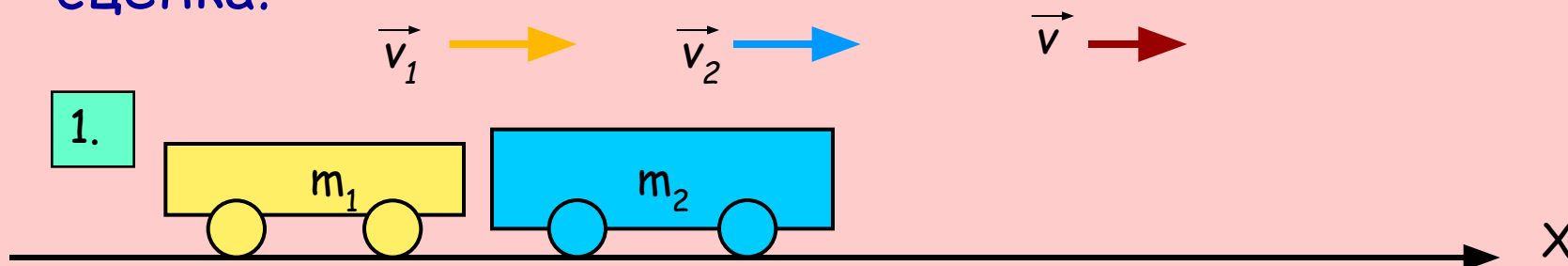
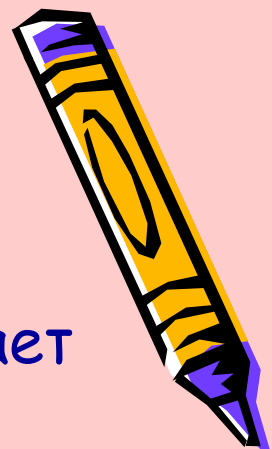
$$V = \frac{m_1 v_1}{m_1 + m_2} = \frac{800 \text{ кг} * 0,2 \text{ м/с}}{800 \text{ кг} + 200 \text{ кг}} = 0,16 \text{ м/с}$$

Ответ: 0,16 м/с



- Вагон массой 20 т, движущийся со скоростью 0,3 м/с, нагоняет вагон массой 30 т, движущийся со скоростью 0,2 м/с.

Какова скорость вагонов после того, как сработает сцепка?



2.

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = (m_1 + m_2) \vec{v}$$

3.

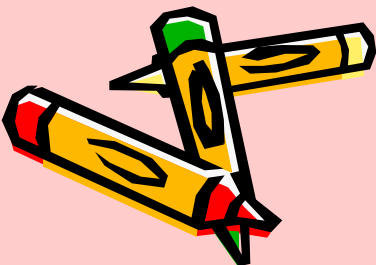
$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v$$

4.

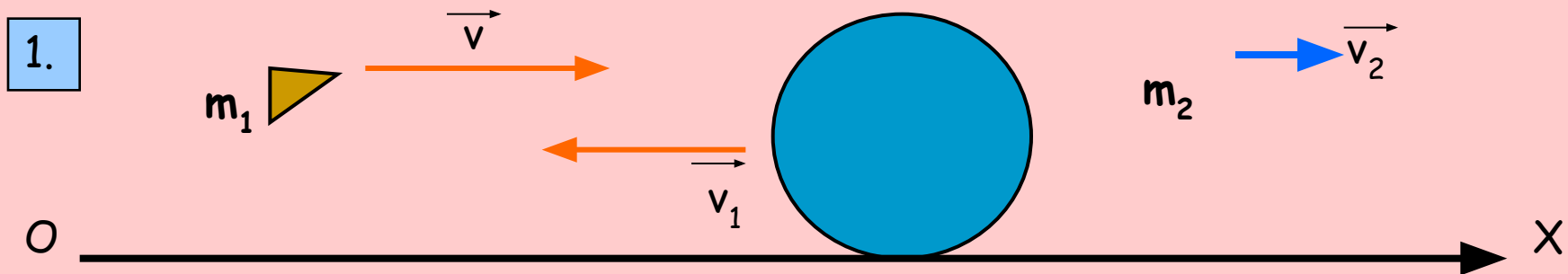
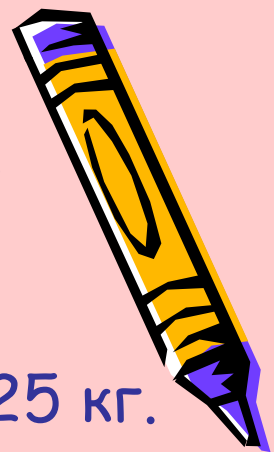
$$v = \frac{m_1 v_1 + m_2 v_2}{m_1 + m_2} = \frac{20\,000 \text{ кг} * 0,3 \text{ м/с} + 30\,000 \text{ кг} * 0,2 \text{ м/с}}{20\,000 \text{ кг} + 30\,000 \text{ кг}} =$$

$$= 0,24 \text{ м/с}$$

ОТВЕТ: 0,24 м/с



- Какую скорость приобретёт лежащее на льду чугунное ядро, если пуля, летящая горизонтально со скоростью 500 м/с, отскочит от него и будет двигаться в противоположном направлении со скоростью 400 м/с? Масса пули 10 г, масса ядра 25 кг.



2. $m_1 \vec{v} = m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2$

3. $m_1 v = -m_1 v_1 + m_2 v_2$

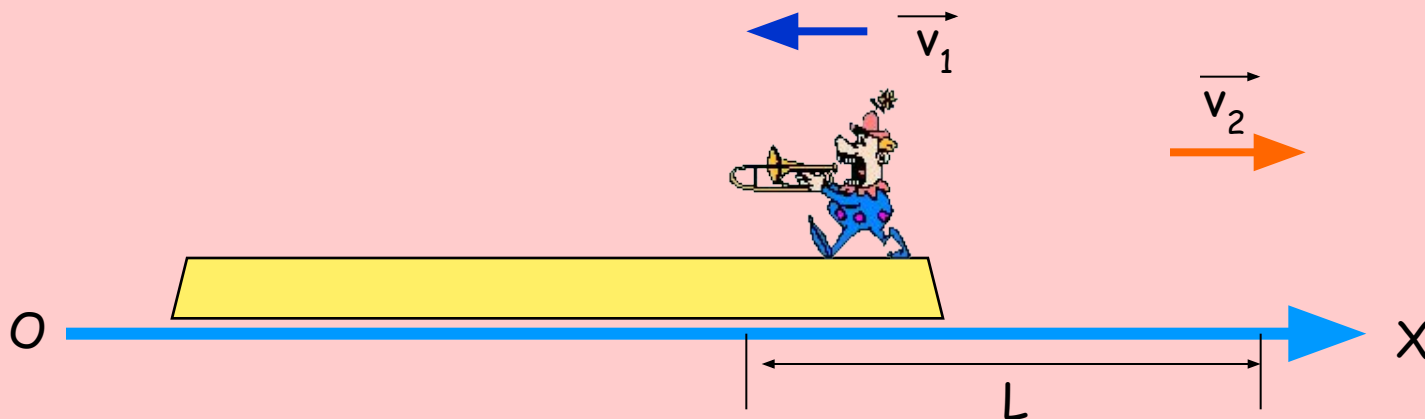
4.
$$v_2 = \frac{m_1 v + m_1 v_1}{m_2} = \frac{0,01 \text{ кг} (500 \text{ м/с} + 400 \text{ м/с})}{25 \text{ кг}} = 0,36 \text{ м/с}$$





- Человек, массой 80 кг переходит с носа на корму в покоей лодке длиной $s = 5$ м. Какова масса лодки, если она за время этого перехода переместилась в стоячей воде на $L = 2$ м? Сопротивление воды не учитывать.

1.



2.

$$0 = m_1 \vec{v}_1 + (m_1 + m_2) \vec{v}_2$$

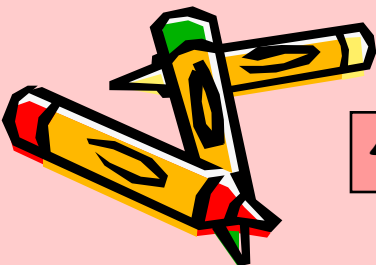
3.

$$0 = -m_1 v_1 + (m_1 + m_2) v_2$$
$$0 = -m_1 s/t + (m_1 + m_2) L/t$$

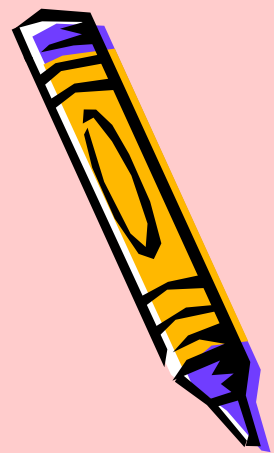
$$V = s/t$$

4.

$$m_2 = m_1 s/L - m_1 = 80 \text{ кг} * 5 \text{ м} / 2 \text{ м} - 80 \text{ кг} = 120 \text{ кг}$$



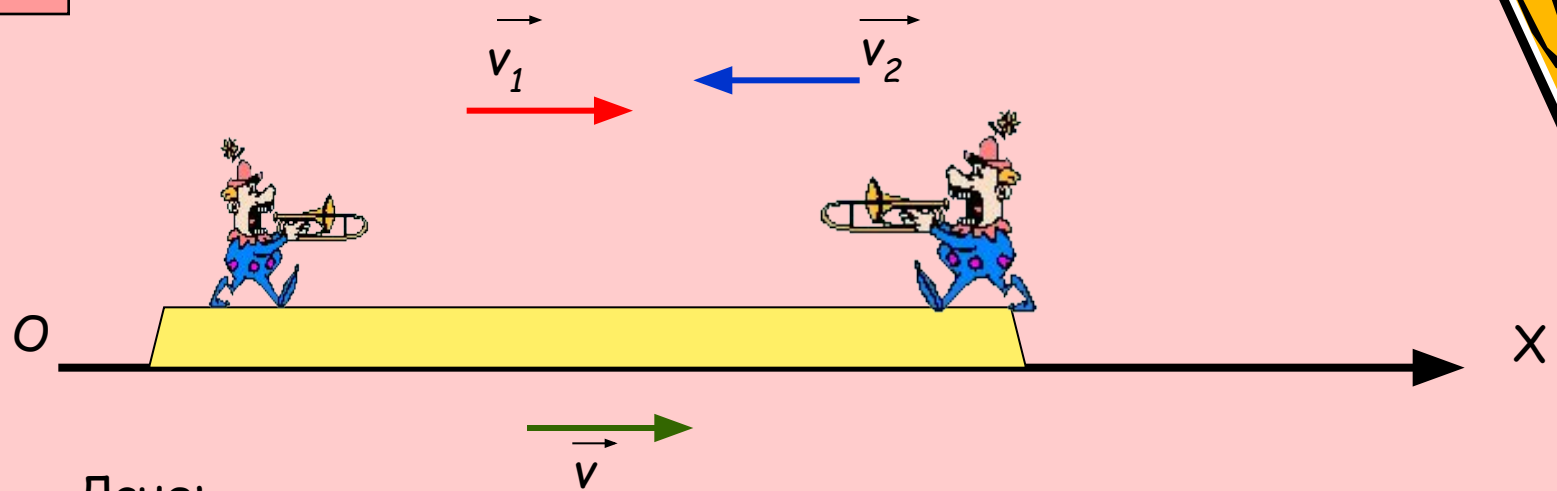
Решите самостоятельно



- Два человека массами 60 кг и 90 кг стоят на носу и на корме в лодке, покоящейся на поверхности озера. Они решают поменяться местами. На какое расстояние сместится при этом лодка, если ее длина 5 м, а масса 150 кг?



1.



Дано:

- $m = 150 \text{ кг}$
- $m_1 = 60 \text{ кг}$
- $m_2 = 90 \text{ кг}$
- $L = 5 \text{ м}$

- $S = ?$

2.

$$0 = m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 + (m_1 + m_2 + m) \vec{v}$$

3.

$$0 = m_1 v_1 - m_2 v_2 + (m_1 + m_2 + m) v$$

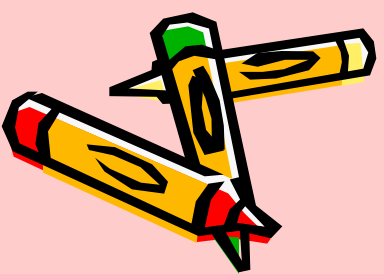
$$V = s/t$$

Пути, пройденные людьми, одинаковы и равны L , путь лодки s , поэтому :

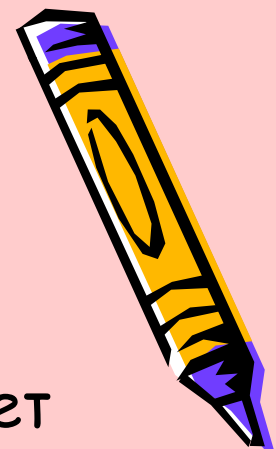
$$0 = m_1 L/t - m_2 L/t + (m_1 + m_2 + m) s / t$$

4.

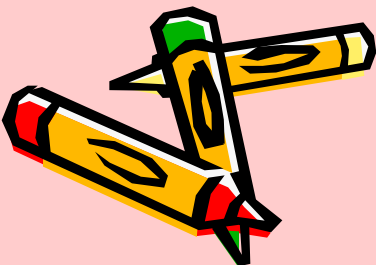
$$s = \frac{(m_2 - m_1) L}{m_1 + m_2 + m} = 0,5 \text{ м}$$



Домашнее задание



- 1) Почему пуля, вылетевшая из ружья, не может отворить дверь, но пробивает в ней отверстие, тогда, как давлением пальца дверь открыть легко, но проделать отверстие невозможно.
- 2) Начинаящий ковбой, накинув лассо на бегущего быка, от рывка полетел вперед со скоростью 5 м/с, а скорость быка уменьшилась с 9 м/с до 8 м/с. Какова масса быка, если масса ковбоя 70 кг?



Использованная литература

1. А.В.Перышкин, Е.М. Гутник «Физика 9»
2. Л.А.Кирик Самостоятельные и контрольные работы по физике 9 класс. Москва, Илекса, 2005

