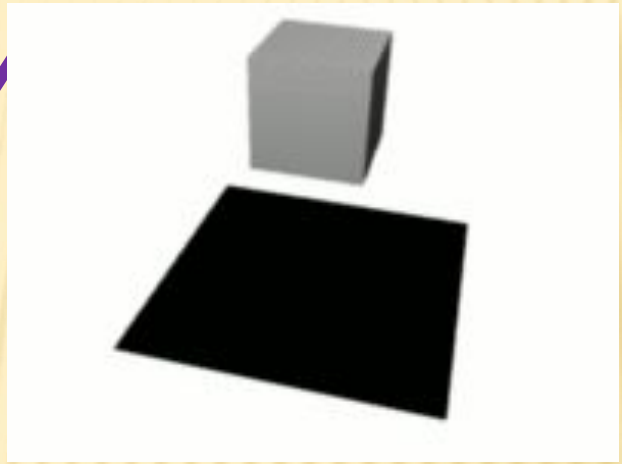
УРОК ФИЗИКИ В 10 КЛАССЕ

- **Импульс тела. Закон**



- *Учитель* Кононов Геннадий Григорьевич
- СОШ № 29 *Славянский район*
  Краснодарского края

СИЛА И СКОРОСТЬ

- Задача механики – описание движения тел, решается с помощью II з. Ньютона. Существуют случаи, когда силу невозможно измерить, например, **столкновения тел**.
- Тогда удобнее рассчитывать изменение скорости тел, т.к. сила вызывает изменение скорости. Движение тел до удара и после удара будем считать **равномерными**.

СИЛА И ИМПУЛЬС

- Запишем второй закон Ньютона
- F = ma

$$a = \frac{v - v_0}{t} \Rightarrow F = \frac{mv - mv_0}{t}$$

$$Ft = mv - mv_0$$

p = mv –*импульс тела после взаимодействия*

$p_0 = mv_0$ – *импульс тела до взаимодействия*

$$Ft = p - p_0$$

ИМПУЛЬС ТЕЛА

– **произведение массы тела на его скорость**.

Импульс – *векторная* величина, направление импульса *совпадает* с направлением скорости.

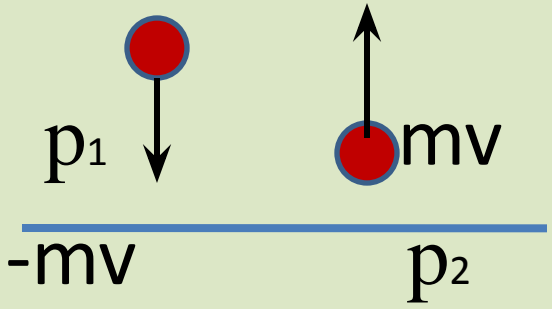
Единица измерения импульса ***кг·м/с***

Если тело покоится , то импульс равен нулю

ЗАДАЧА

- Шарик массой 100г, летящий со скоростью 20м/с, упруго ударяется о стенку и отскакивает от нее с такой же скоростью.

Найти *изменение* импульса шарика



Решение

$$\Delta p = p_2 - p_1 = mv - (-mv) = 2mv$$

$$\Delta p = 2 \cdot 0{,}1 \cdot 20 = \mathbf{4 кг \cdot м/с}$$

ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ИМПУЛЬСА

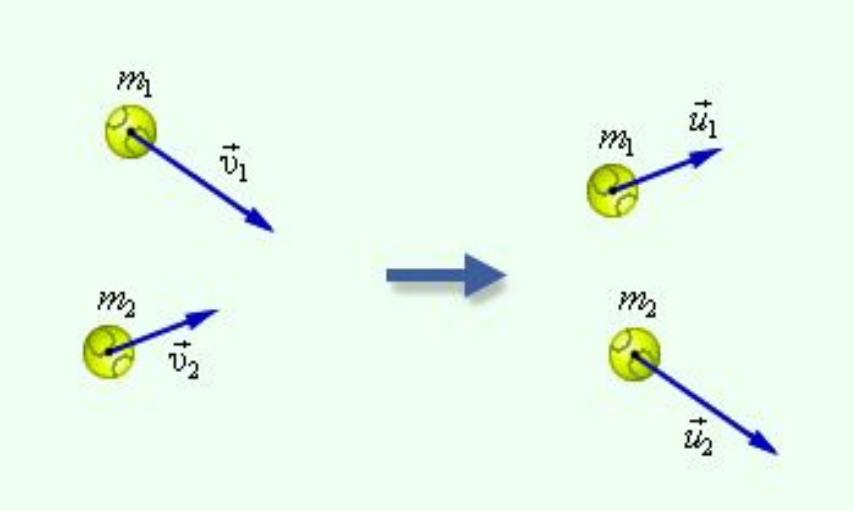
- ***Сумма импульсов тел до взаимодействия равна сумме импульсов тел после взаимодействия***

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

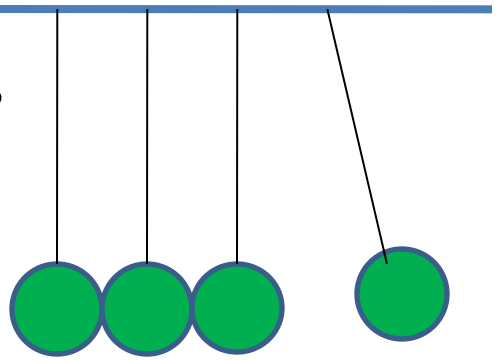
В задачах рассматривается система из двух тел, внешние силы отсутствуют (***замкнутая система***)

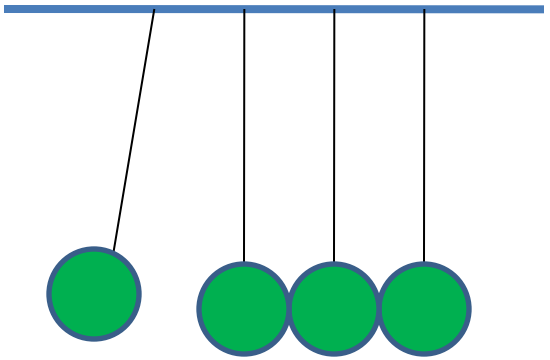
УПРУГИЙ УДАР

1. При упругом столкновении двух те
оба тела приобретают
новые скорости



- 2.





НЕУПРУГИЙ УДАР

- При неупругом ударе тела соединяются и после удара движутся вместе.
- Уравнение закона сохранения импульса имеет вид
- $$m_1v_1 \pm m_2v_2 = (m_1 + m_2)u$$
- (если тела движутся навстречу друг другу, то ставится «-», если одно тело догоняет другое, то ставится «+»)

РЕАКТИВНОЕ ДВИЖЕНИЕ

– **движение тела при отделении от него некоторой массы**

$0 = m_1v_1 - m_2v_2$ или $m_1v_1 = m_2v_2$

Например: а) выстрел из ружья

б) полет ракеты

? Зачем нужно прижимать приклад ружья к плечу в момент выстрела?

ЗАДАЧА

- *Летящая пуля **массой 10г** ударяется в брусок **массой 390г** и застревает в нем. Найти скорость бруска, если **скорость пули 200м/с**.*

ЗАДАЧА

- Дано:

	СИ
$m_1 = 10г$	0,01кг
$m_2 = 390г$	0,39кг
$v_1 = 200м/с$	
$v_2 = 0$	
u - ?	

Решение

ЗСИ для неупругого удара

$$m_1v_1 \pm m_2v_2 = (m_1 + m_2)u$$

$$m_1v_1 = (m_1 + m_2)u$$

$$u = \frac{m_1v_1}{m_1 + m_2}$$

$$u = \frac{0,01 \cdot 200}{0,39 + 0,01} = \frac{2}{0,4} = \underline{5м/с}$$

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

- 1. На листке написать фамилию и имя
- 2. Указать номер варианта (1 или 2)
- 3. Тестовые задания с выбором ответа
- 4. Слайды чередуются автоматически через

  1,5 минуты
- 5. Работаем самостоятельно
- 6. Желаю удачи

ТЕСТ

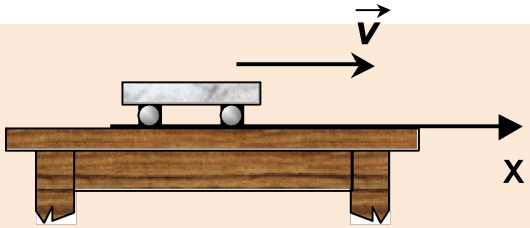
1. ***Импульсом тела называют величину равную*** **А) произведению массы тела на силу;** **Б) отношению массы тела к его скорости** **В) произведению массы тела на его скорость.** **Г) произведение массы на ускорение**	1. ***Импульс тела всегда направлен*** **А) перпендикулярно скорости** **Б) сонаправлен скорости** **В) противоположен скорости** **Г) совпадает с ускорением**
2. Если на тело не действует сила, то импульс тела **А) не изменяется** **Б) увеличивается** **В) уменьшается** **Г) равен нулю**	***2. Если на тело действует сила, то импульс тела:*** **А) не изменяется** **Б) только увеличивается** **В) только уменьшается** **Г) может и увеличиваться и уменьшаться**

ТЕСТ

3. Когда ступень ракеты отделяется от космического корабля, она получает некоторый импульс p_0. Какой импульс p получает при этом космический корабль? **А) $p = p_0$ Б) $p < p_0$** **В) $p > p_0$ Г) $p = 0$**	**3. При выстреле из ружья пуля получает импульс p_1, а ружьё за счет отдачи приобретает импульс p_2. Сравните импульсы обоих тел** **А) $p_1 > p_2$ Б) $p_1 < p_2$** **В) $p_1 = p_2$ Г) $p_1 = p_2 = 0$**
4. Мяч массой m брошен вверх с начальной скоростью v. Каково изменение импульса мяча за время движения от начала до возвращения в исходную точку? **А) mv Б) $-mv$ В) $2mv$ Г) 0**	**4. Два автомобиля с одинаковой массой m движутся со скоростями v и $2v$ относительно Земли. Чему равен модуль импульса второго автомобиля относительно первого?** **А) $3mv$ Б) $2mv$ В) mv Г) 0**

Вопрос №5

1 вариант



Тележка массой ***0,1 кг*** движется равномерно по столу со скоростью ***5 м/с***, так как изображено на рисунке. Чему равен её импульс и как направлен вектор импульса?

1) *0,5 кг·м/с, вправо*
2) *0,5 кг·м/с, влево*
3) *5,0 кг·м/с, вправо*
4) *50 кг·м/с, влево*
5) *50 кг·м/с, вправо*

2 вариант

Автомобиль массой ***1 тонна***, движется прямолинейно со скоростью ***20 м/с***. *Импульс автомобиля равен…*

1) $0{,}5 \cdot 10^3$ *кг·м/с*
2) $1 \cdot 10^4$ *кг·м/с*
3) $2 \cdot 10^4$ *кг·м/с*
4) *20 кг·м/с*
5) *50 кг·м/с*

Вопрос №6

1 вариант

Материальная точка массой ***1 кг*** двигалась по прямой и под действием силы в ***20 Н*** изменила свою скорость на ***40 м/с***. За какое время это произошло?

1) 0,5 с

2) 5 с

3) 2 с

4) 0,2 с

5) 20 с

2 вариант

Автомобиль, первоначально двигавшийся со скоростью ***20 м/с***, после выключения двигателя остановился через ***3 секунды***. Сила сопротивления, действовав-шая на автомобиль при торможении равна ***6000 Н***. Масса автомобиля…

1) 600 кг

2) 700 кг

3) 800 кг

4) 900 кг

5) 1000 кг

Вопрос №7

1 вариант

Теннисный мяч массой ***m***, двигаясь вправо по оси OX, упруго ударяется о *бетонную* стенку, имея перед ударом скорость ***v***. Определите направление и модуль изменения импульса мяча.

1) ***влево, mv***
2) ***влево, 2mv***
3) ***вправо, mv***
4) ***вправо, 2mv***
5) ***остановится, 0***

2 вариант

Шар из пластилина массой ***m***, двигаясь влево по оси OX, ударяется о *бетонную* стенку, имея перед ударом скорость ***v***. Определите направление и модуль изменения импульса мяча.

1) ***влево, mv***
2) ***влево, 2mv***
3) ***остановится, mv***
4) ***вправо, 2mv***
5) ***импульс не изменится***

УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ

Тело брошено вертикально вверх.

Как будут изменяться импульс, скорость и ускорение?

Физические величины	Их изменение
А) импульс Б) скорость В) ускорение	1) не изменится 2) увеличится 3) уменьшится

Тело брошено вертикально вниз.

Как будут изменяться импульс, скорость и ускорение?

Физические величины	Их изменение
А) импульс Б) скорость В) ускорение	1) не изменится 2) увеличится 3) уменьшится

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

- Спасибо за ударный труд!
- Сдали свои работы и записали домашнее задание
- §39 – 41
- Стр.113 Примеры 1,2.