

Классная работа

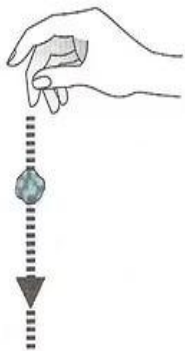


$$ax^2 + bx + c = 0$$
$$a^2 + b^2 = c^2$$



Силы в механике

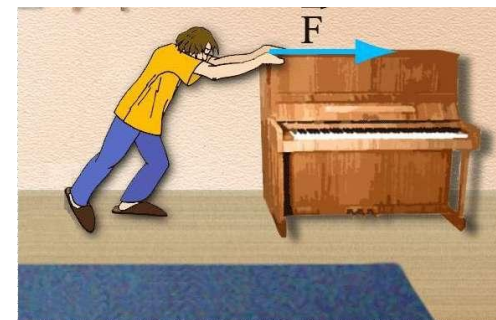
Силы тяготения



Силы упругости



Силы трения





«Знания, не
упорядоченные в систему,
подобны хаосу!»

Платон

Классная работа



РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «СИЛЫ В МЕХАНИКЕ»

16.11.2020г.



Законы Ньютона

I закон

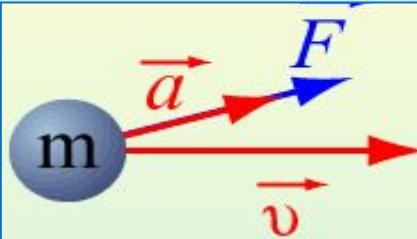


$$\vec{v} = \text{const},$$

при $\vec{F} = 0$

Существуют системы отсчета, называемые инерциальными, относительно которых тело находится в покое или движется прямолинейно и равномерно, если на него не действуют другие тела или действие этих тел скомпенсировано.

II закон



$$\vec{F} = m\vec{a}$$

Произведение массы тела на ускорение равно сумме действующих на тело сил

III закон



$$\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$$

Силы, с которыми тела действуют друг на друга, равны по модулю и направлены по одной прямой в противоположные стороны

План-характеристика силы



- **Определение силы.**
- **Формула для вычисления силы.**
- **Направление и точка приложения силы.**



Сила тяжести



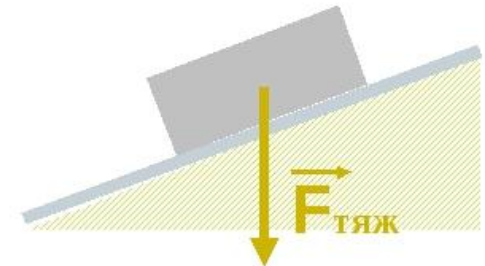
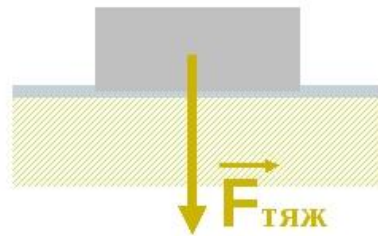
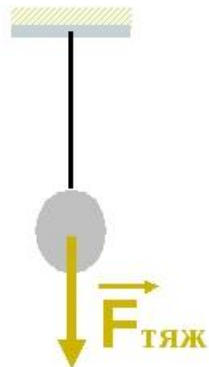
F_{тя}

Ж

- Это векторная физическая величина, характеризующая действие силы, с которой Земля притягивает к себе тело.

$$F_{\text{тяж}} = m \cdot g$$

- Сила тяжести прикладывается к центру тяжести тела и направлена перпендикулярно к данной точке земной поверхности



Сила упругости



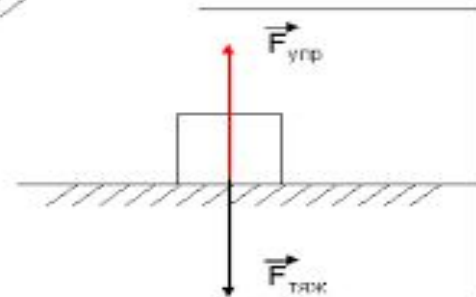
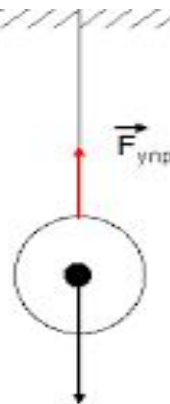
F_{уп}

р

- Это векторная физическая величина, характеризующая действие силы, возникающей в результате деформации тела.

$$\mathbf{F}_{\text{упр}} = \mathbf{k} \cdot \Delta l$$

- Сила упругости прикладывается к точке соприкосновения тела и подвеса или опоры и направлена в сторону, противоположную перемещению частиц тела при его дефор



Сила трения

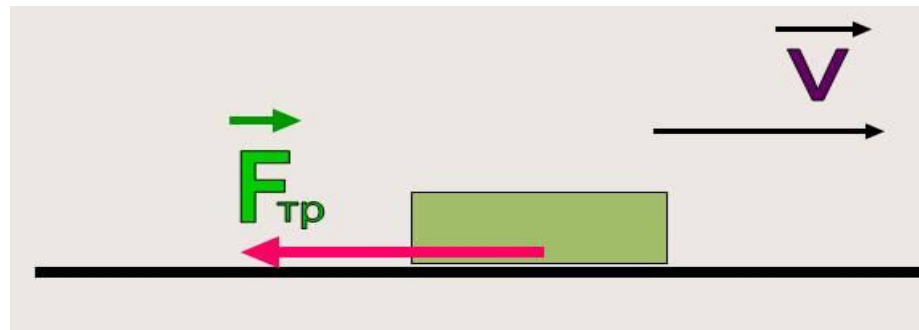


$F_{\text{тр}}$

- Это векторная физическая величина, характеризующая действие силы, возникающей при движении одного тела по поверхности другого.

$$F_{\text{тр}} = \mu \cdot N$$

- Сила трения прикладывается к центру тяжести тела в точке соприкосновения с трущейся поверхностью и направлена в противоположную сторону от движения тела.



Алгоритм решения задач динамики



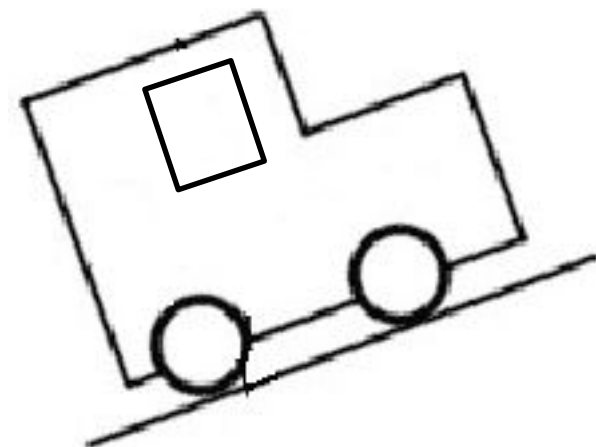
- *Выполнить схематический рисунок, изображающий расположение тел в текущий момент времени. На рисунке указать направления векторов сил, действующих на тело со стороны других тел системы, направления скоростей и ускорений.*
- *Записать для каждого тела второй закон Ньютона в векторной форме.*
- *Выбрать координатные оси. Целесообразно направить одну из осей вдоль ускорения, а вторую (если она требуется) перпендикулярно ему.*
- *Спроецировать второй закон Ньютона на координатные оси, получить систему уравнений для нахождения неизвестных величин.*
- *Решить полученную систему уравнений, используя аналитические выражения для всех сил и дополнительные условия.*

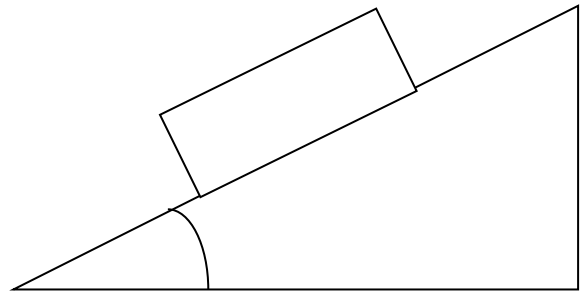


Задача №1.



Автомобиль массой 1 т поднимается по шоссе с уклоном 30° под действием силы тяги 7 кН . Найти ускорение автомобиля, считая, что сила сопротивления зависит от скорости движения. Коэффициент сопротивления равен $0,1$. Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с^2

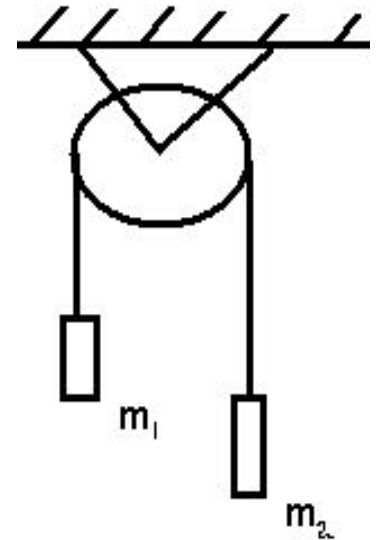


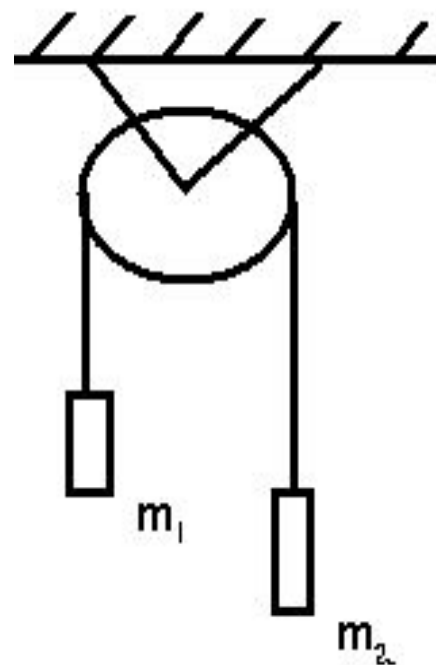


Задача №2.



К концам невесомой нерастяжимой нити, перекинутой через невесомый неподвижный блок без трения в оси, подвешены грузы с массами $m_1 = 1$ кг и $m_2 = 2$ кг. Каково ускорение, с которым движется второй груз?





Для I тела:

$$\vec{T}_1 + m_1 \vec{g} = m_1 \cdot \vec{a}$$

$$\text{ОУ}_1: T - \underline{m_1 g} = m_1 \cdot a$$

Для II тела:

$$\vec{T}_2 + m_2 \vec{g} = m_2 \cdot \vec{a}$$

$$\text{ОУ}_2: m_2 g - T = m_2 \cdot a$$

$$\left\{ \begin{array}{l} T - \underline{m_1 g} = m_1 a \\ \underline{m_2 g} - T = m_2 a \end{array} \right.$$

$$\underline{m_2 g - m_1 g = a (m_1 + m_2)}$$

$$\underline{g (m_2 - m_1) = a (m_1 + m_2)}$$

$$a = \frac{g (m_2 - m_1)}{m_1 + m_2} = \frac{10 \cdot (2 - 1)}{1 + 2} = \frac{10}{3} \approx 3,3 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

Ответ: $3,3 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ |

Решение:



Для I тела:

$$\vec{T}_1 + m_1 \vec{g} = m_1 \cdot \vec{a}_1$$

$$\text{OY}_1: T - m_1 g = m_1 \cdot a$$

Для II тела:

$$\vec{T}_2 + m_2 \vec{g} = m_2 \cdot \vec{a}$$

$$\text{OY}_2: m_2 g - T = m_2 \cdot a$$

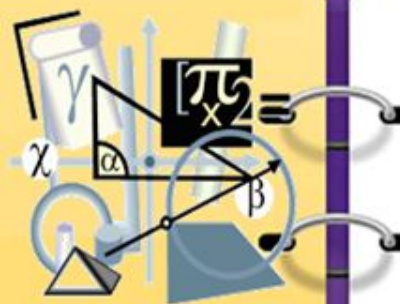
$$\begin{cases} T - m_1 g = m_1 a \\ m_2 g - T = m_2 a \end{cases}$$

$$m_2 g - m_1 g = a (m_1 + m_2)$$

$$g (m_2 - m_1) = a (m_1 + m_2)$$

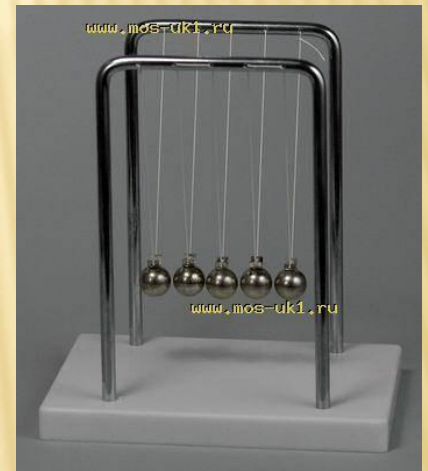
$$a = \frac{g (m_2 - m_1)}{m_1 + m_2} = \frac{10 \cdot (2 - 1)}{1 + 2} = \frac{10}{3} \approx 3,3 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

Ответ: 3,3 м/с² |



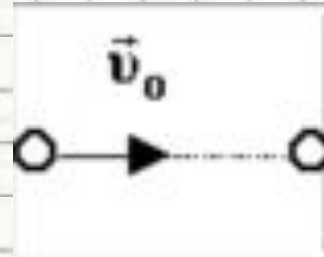
УРОК ФИЗИКИ В 10 КЛАССЕ

□ Импульс тела. Закон

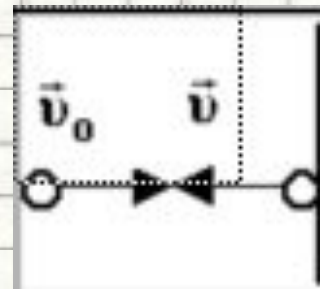


Абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары

- **Абсолютно неупругим ударом** называют такое ударное взаимодействие, при котором тела соединяются (слипаются) друг с другом и движутся дальше как одно тело.
- **Неупругий удар** (тело "прилипает" к стенке):
- **Абсолютно упругий удар** (тело отскакивает с прежней по величине скоростью)



$$\Delta p = mv_0$$



$$\Delta p = 2mv$$



$$\vec{p}_1 = m_1 \vec{v}_1$$
$$\vec{p}_2 = m_2 \vec{v}_2$$

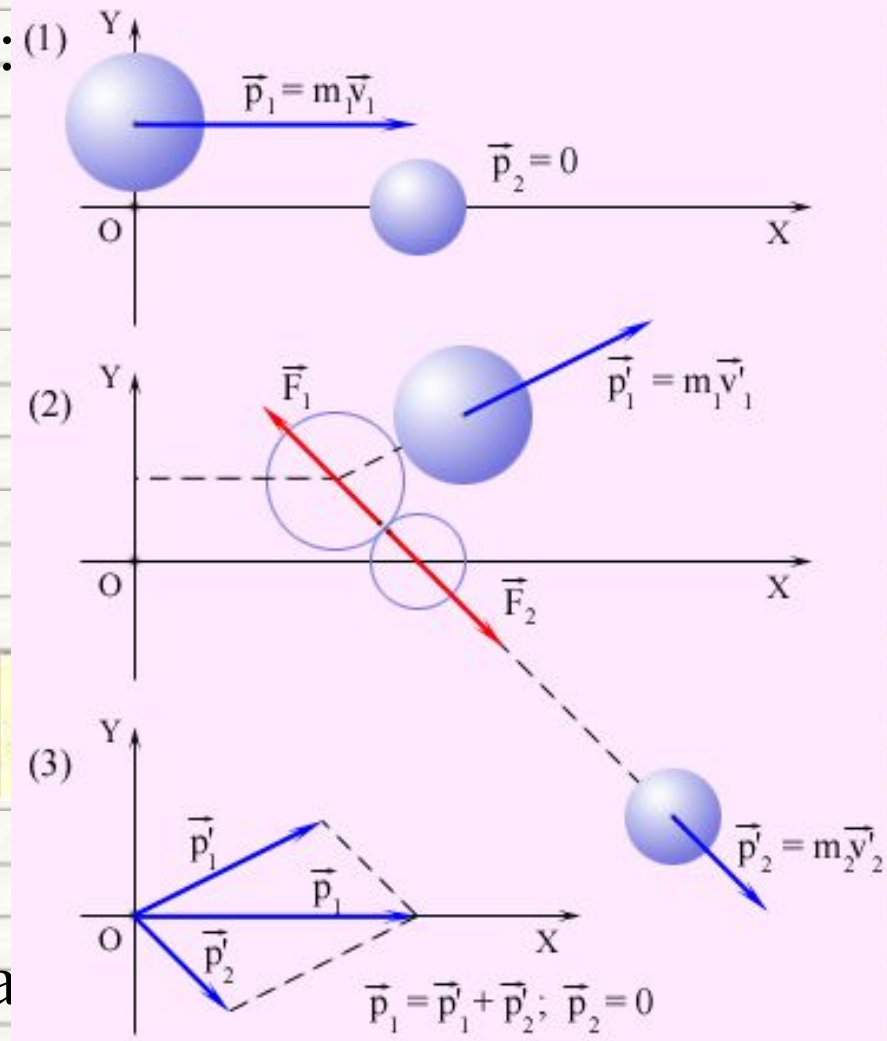


$$\vec{v}_1$$
$$\vec{v}_2$$

Законы сохранения:

Закон сохранения импульса

- Закон сохранения импульса: **В замкнутой системе векторная сумма импульсов всех тел, входящих в систему, остается постоянной при любых взаимодействиях тел этой системы между собой.**
- **нецентральное** соударение
- 1 – импульсы до соударения; 2 – импульсы после соударения; 3 – диаграмма импульсов.



ИМПУЛЬС ТЕЛА

– произведение массы тела на его скорость.

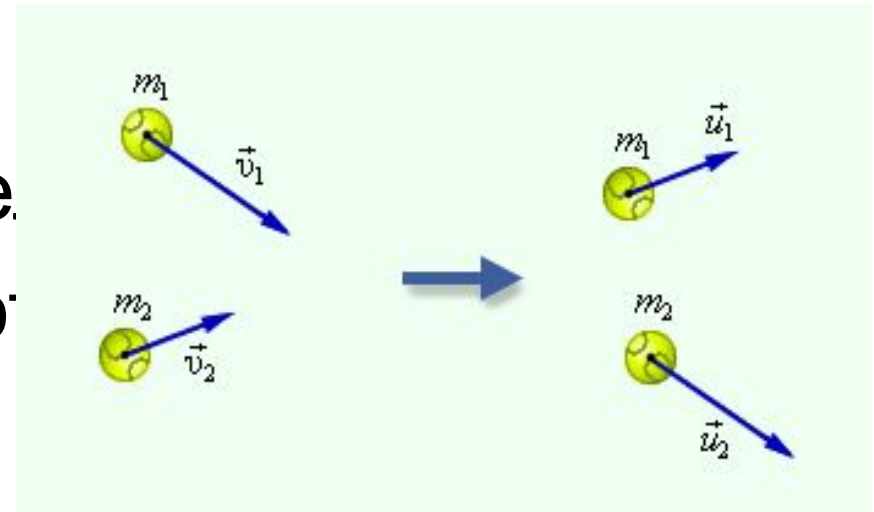
Импульс – *векторная* величина, направление импульса *совпадает* с направлением скорости.

Единица измерения импульса *кг·м/с*

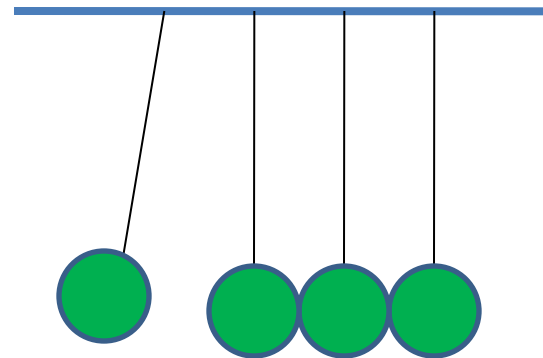
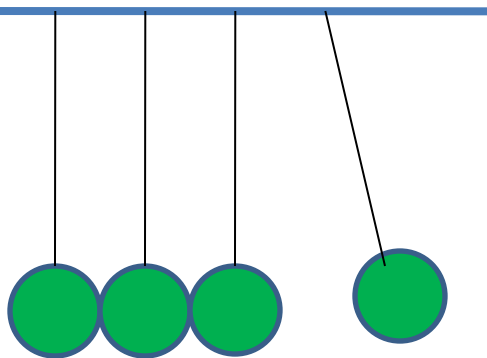
Если тело покоится, то импульс *равен нулю*

УПРУГИЙ УДАР

1. При упругом столкновении двух тел 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 «+»)

ЗАДАЧА

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

ЗАДАЧА

• Дано:

$$m_1 = 10\text{г}$$

$$m_2 = 390\text{г}$$

$$v_1 = 200\text{м/с}$$

$$v_2 = 0$$

u - ?

СИ

$$0,01\text{кг}$$

$$0,39\text{кг}$$

Решение

ЗСИ для неупругого удара

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

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

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

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

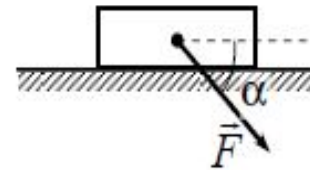
Домашнее задание



1) Решить задачу и тест

24

Брусок движется по горизонтальной плоскости прямолинейно с постоянным ускорением 1 м/с^2 под действием силы \vec{F} , направленной вниз под углом 30° к горизонту (см. рисунок). Какова масса бруска, если коэффициент трения бруска о плоскость равен $0,2$, а $F = 2,7 \text{ Н}$? Ответ округлите до десятых.



Ответ: _____ кг.



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) $p = 0$

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

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) $p_1 < p_2$

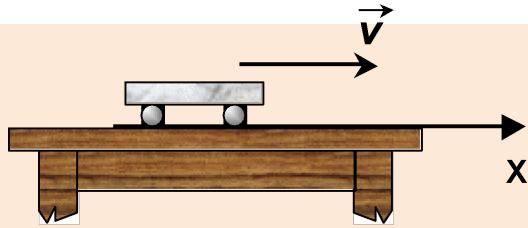
В) $p_1 = p_2$ Г) $p_1 = p_2 = 0$

4. 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, действовавшая 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	1) не изменится
Б) скорость	2) увеличится
В) ускорение	3) уменьшится

Тело брошено вертикально
вниз.

Как будут изменяться
импульс, скорость и
ускорение?

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