

9 Класс

Содержание курса

Блок	Название блока	№ ОК	Параграф учебника	«Повторим теорию»	Стр.
Блок 1.	Законы взаимодействия и движения тел	1 - 15	1 - 22	Лист - 1	2 – 22
Блок 2.	Механические колебания и волны. Звук	16 - 20	22 - 33	Лист - 2	23 – 29
Блок 3.	Электромагнитное поле	21 – 34	34 - 51	Лист - 3	30 - 47
Блок 4.	Строение атома и атомного ядра. Использование энергии атомных ядер	35 - 40	52 - 62	Лист - 4	48 - 55
Блок 5.	Строение и эволюция вселенной	Внеклассное изучение			

Сокращения и обозначения:

№ ОК – номера опорных конспектов в данном пособии,

Параграф учебника - параграфы учебника «Физика – 9 класс – А.В.Перышкин, Е.М.Гутник»,

Контроль – номера листов для уроков «Повторим теорию»,

Стр. – номера страниц данного пособия.

Содержание

БЛОК -1

Блок - 1

Законы взаимодействия и движения тел

Содержание опорного конспекта	Стр. №	Параграф учебника	Лист -1 № вопросов
ОК – 9.1.1	4	§1,2	1-9
1.Что изучает механика?			
2.Что изучает кинематика?			
3.Механическое движение			
4.Система отсчёта			
5.Материальная точка			
6.Траектория. Путь. Перемещение			
ОК – 9.1.2	5	§3	10-14
1.Проекция вектора			
2.Проекция вектора перемещения			
ОК – 9.1.3	6	§4	15-18
1.Прямолинейное равномерное движение			
2.Уравнение движения			
3.Графики пути, координаты, скорости			
ОК – 9.1.4	7		19-23
1.Прямолинейное неравномерное движение			
2.Средняя скорость			
3.Мгновенная скорость			
ОК – 9.1.5	8	§5,6,7,8	24-35
1.Прямолинейное равноускоренное движение			
2.Ускорение			
3.График ускорения			
4.Скорость .График скорости			
5.Перемещение. График перемещения			
6.Уравнение движения			
ОК – 9.1.6	10	§9	36-38
1.Относительность движения			
2.Движение тела с разных точек зрения			

Содержание опорного конспекта	Стр. №	Параграф учебника	Лист -1 № вопросов
ОК – 9.1.7	11	§ 10	39-42
1.Что изучает динамика?			
2.Компенсация действий			
3.Инерция			
4.Инерциальные системы отсчёта			
5.Первый закон Ньютона			
ОК – 9.1.8	12	§11	43-47
1.Сила			
2.От чего зависит ускорение?			
3.Второй закон Ньютона			
4.Особенности второго закона Ньютона			
ОК – 9.1.9	13	§12	48-49
1.Третий закон Ньютона			
2.Особенности третьего закона Ньютона			
ОК – 9.1.10	14	§15,16	50-54
1.Закон всемирного тяготения			
2.Гравитационная постоянная			
3.Пределы применимости закона			
4.Гравитационное поле			
ОК – 9.1.11	15	§13,14	55-61
1.Свободное падение тел			
2.Движение тела вверх, вниз			
ОК – 9.1.12	16	§17,18	62-66
1.Криволинейное движение			
2.Движение тела по окружности			
3.Центростремительное ускорение			
4.Формулы для расчёта			
ОК – 9.1.13	17	§19	67-68
1.Искусственные спутники Земли			
2.Первая космическая скорость			
ОК – 9.1.14	18	§20,21	69-76
1.Импульс тела			
2.Закон сохранения импульса			
3.Границы применимости закона			
4.Реактивное движение			
ОК – 9.1.15	20	§22	77-82
1.Закон сохранения энергии			
2.Превращение энергии			

ОК – 9.1.1

МЕХАНИКА

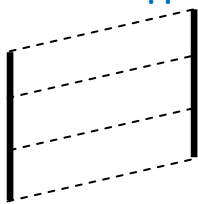
Где? ← ————— О.З.М. ————— → Когда?

КИНЕМАТИКА

раздел механики, в котором движение тел рассматривается без выяснения причин, его вызывающих.

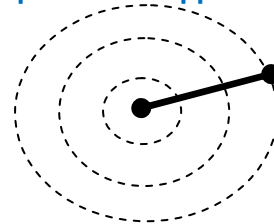
1. Механическое движение – изменение положения тела относительно других тел с течением времени

Поступательное движение



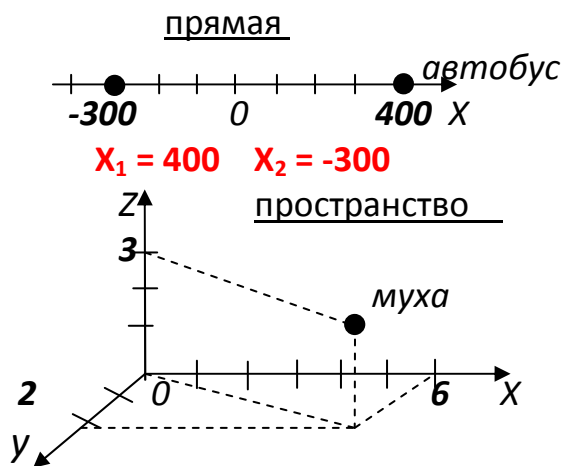
при движении тела любая прямая, проведенная в этом теле, остается параллельной себе

Вращательное движение



все точки этого тела движутся по концентрическим окружностям, при этом центры таких окружностей лежат на оси вращения. Ось вращения является прямой.

2. Система отсчета – С.К.+Т.О.+прибор для отсчета времени

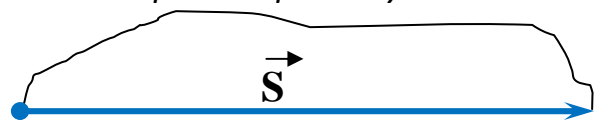


Материальная точка – тело размерами (а также формой и вращением) которого можно пренебречь

3. Траектория – след, линия...

траектория – путь - l

4. Путь – длина траектории l



5. Перемещение – вектор S

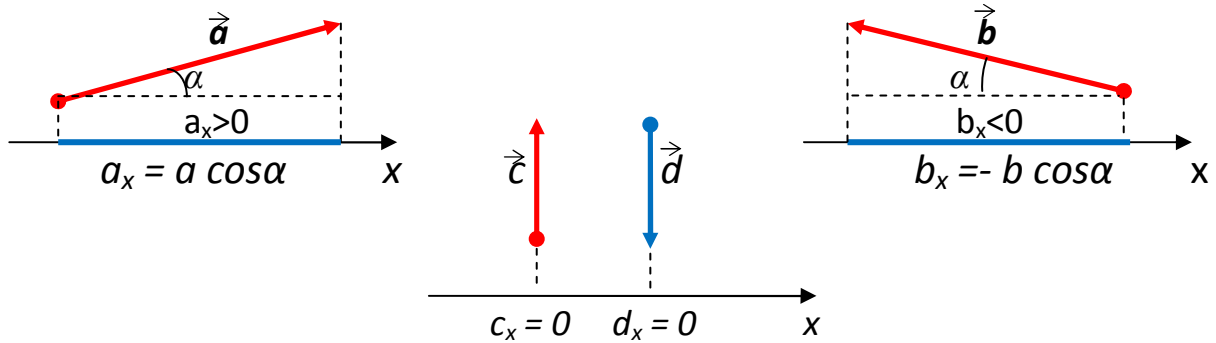
Перемещением тела наз. вектор, соединяющий начальное положение тела с его последующим положением

6. Модуль перемещения – скаляр – S

ОК – 9.1.2

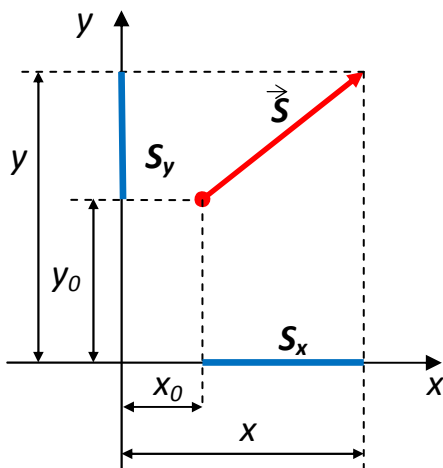
ПРОЕКЦИИ ВЕКТОРОВ

1. Проекция вектора



a_x, b_x, c_x, d_x - проекции векторов $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}, \vec{d}$ на ось X

2. Проекция вектора перемещения



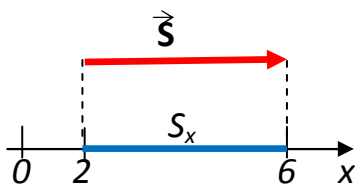
$$S_x = x - x_0; \quad x = x_0 + S_x$$

$$S_y = y - y_0; \quad y = y_0 + S_y$$

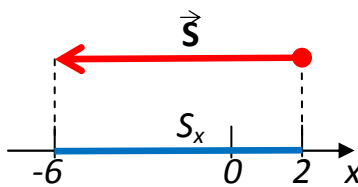
x_0 и y_0 - начальные координаты

$$|S| = \sqrt{S_x^2 + S_y^2}$$

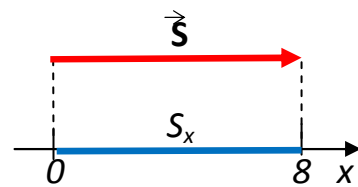
3. Проекция вектора перемещения на ось X



$$S_x = 6 - 2 = 4$$



$$S_x = -6 - 2 = -8$$



$$S_x = 8 - 0 = 8$$

ОК – 9.1.3

ПРЯМОЛИНЕЙНОЕ РАВНОМЕРНОЕ ДВИЖЕНИЕ

- движение, при котором тело за любые промежутки времени совершает одинаковые перемещения

$$\vec{v} = \frac{\vec{s}}{t}$$

$$1 \frac{\text{м}}{\text{с}} = \frac{1\text{м}}{1\text{с}}$$

$$36 \frac{\text{км}}{\text{ч}} = \frac{36 * 1000\text{м}}{3600\text{с}} = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

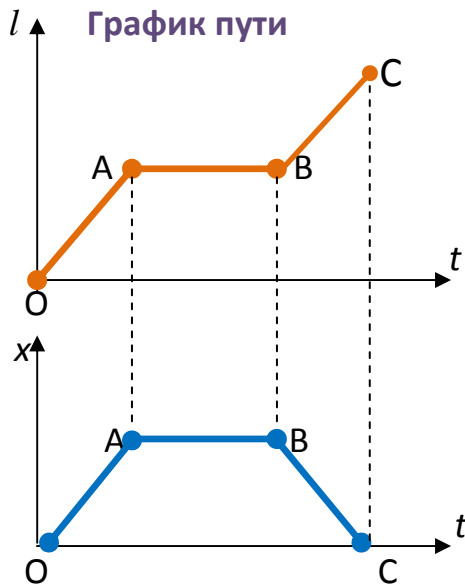
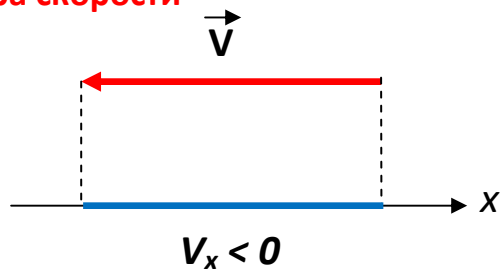
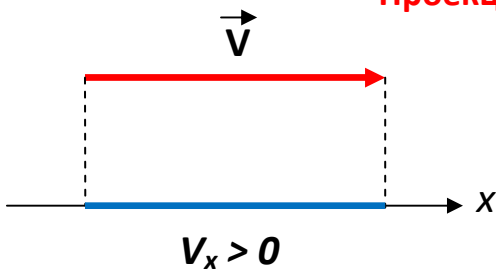
$$\vec{s} = \vec{v} t$$

- уравнение движения тела

$$x = x_0 + v_x t$$

- уравнение координаты тела

Проекция вектора скорости



OA – «туда»
 AB – «на месте»
 BC – «обратно»

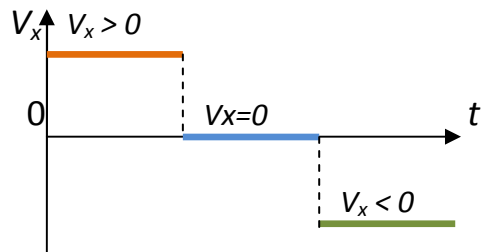


График координаты

График скорости

ОК – 9.1.4

ПРЯМОЛИНЕЙНОЕ НЕРАВНОМЕРНОЕ ДВИЖЕНИЕ

- движение, при котором тело за равные промежутки времени совершает неодинаковые перемещения.

1. Средняя скорость – отношение пути, пройденного материальной точкой к промежутку времени

$$V_{\text{ср.}} = \frac{l}{t}$$

l - весь пройденный путь
t - всё затраченное время

Москва – Прага 1800 км за 30 ч

$$V_{\text{ср.}} = 1800 \text{ км}/30\text{ч} = 60 \text{ км}/\text{ч}$$

Зная среднюю скорость, нельзя узнать перемещение и координату тела в любой момент времени

Пример 1.



$$S_1 = S_2 = S/2$$

$$V_{\text{ср.}} = \frac{2V_1V_2}{V_1+V_2}$$

Пример 2.



$$t_1 = t_2 = t/2$$

$$V_{\text{ср.}} = \frac{V_1+V_2}{2}$$

2. Мгновенная скорость – скорость тела в данный момент времени или в данной точке траектории

$$V_{\text{ср.}} = \frac{\Delta S}{\Delta t} \text{ — при } \Delta t \rightarrow 0$$

ОК – 9.1.5

ПРЯМОЛИНЕЙНОЕ РАВНОУСКОРЕННОЕ ДВИЖЕНИЕ

1. Ускорение – векторная величина, численно равная изменению скорости (ΔV) за единицу времени (Δt)

$$\vec{a} = \frac{\vec{V} - \vec{V}_0}{t - t_0} = \frac{\Delta \vec{V}}{\Delta t}$$

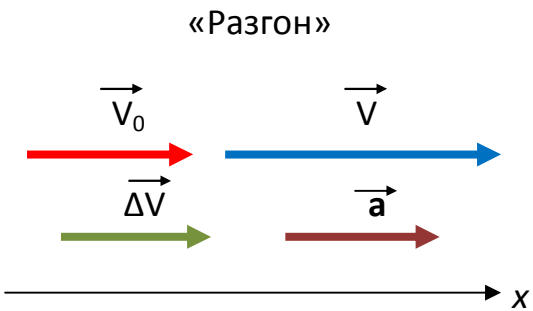
$$a_x = \frac{V_x - V_{0x}}{t}$$

$$a = \frac{1\text{ м/с}}{1\text{ с}} = 1 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

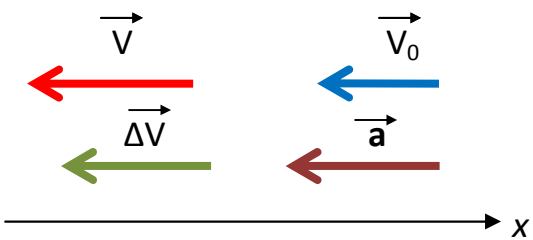
$a = 1 \text{ м/с}^2$ - это означает, что тело за **1 с** изменяет свою скорость на **1 м/с**

Направление вектора \vec{a} совпадает с направлением вектора $\Delta \vec{V}$

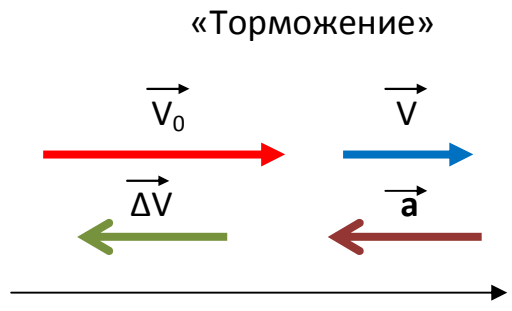
График ускорения



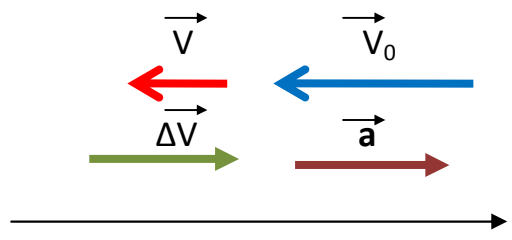
$$\Delta V_x > 0, a_x > 0$$



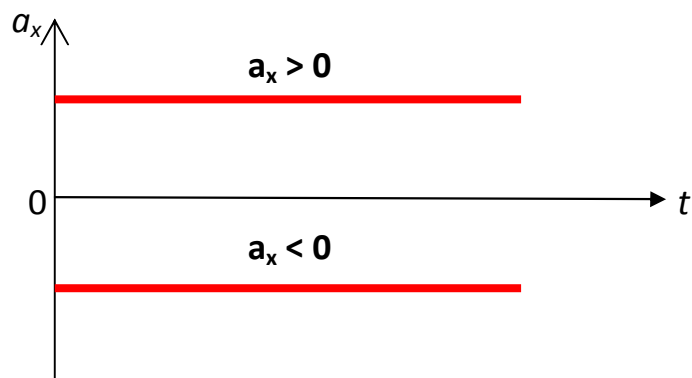
$$\Delta V_x < 0, a_x < 0$$



$$\Delta V_x < 0, a_x < 0$$



$$\Delta V_x > 0, a_x > 0$$



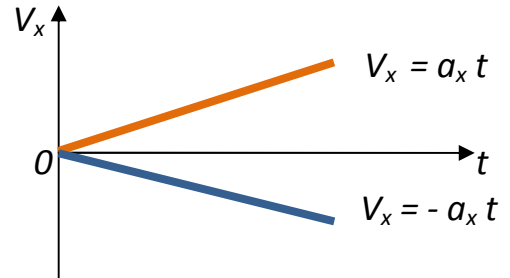
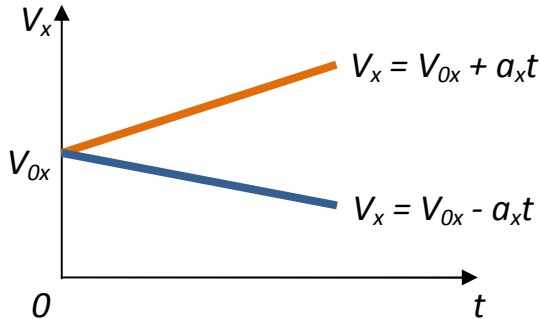
2. Скорость

$$\vec{V} = \vec{V}_0 + \vec{a}t$$

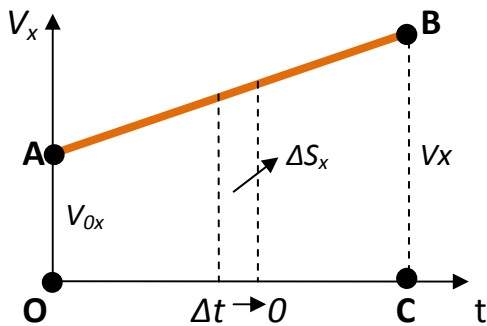
при $V_0 = 0$

$$\vec{V} = \vec{a}t$$

График скорости



3. Перемещение



$$S_x = \Sigma \Delta S_x$$

S_x - численно равна площади трапеции OABC

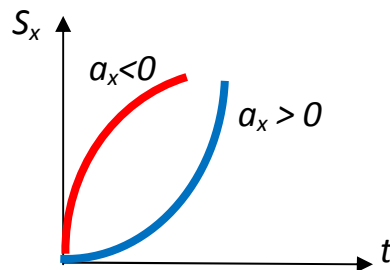
$$S_x = \frac{OA+BC}{2} OC = \frac{V_x + V_{0x}}{2} t$$

$$S_x = V_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$$

$$S_x = \frac{V_x^2 - V_{0x}^2}{2a_x}$$

Если t неизвестно, $S_x = \frac{V_x + V_{0x}}{2} t$, но $t = \frac{V_x - V_{0x}}{a_x}$

Графики перемещения



4. Координата тела

$$X = X_0 + S_x$$

$$x = x_0 + V_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$$

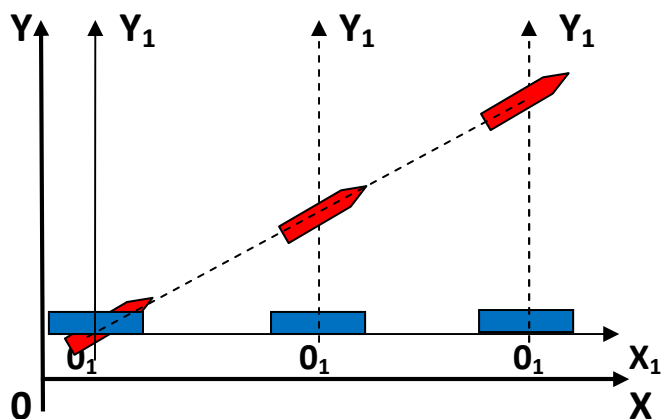
ОК – 9.1.6

ОТНОСИТЕЛЬНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

1.Что относительно?

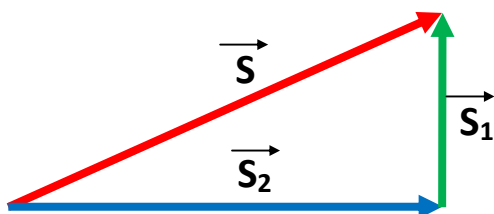
Положение тела относительно!
Я покоюсь?!
 Движение тела относительно!

2.Движение тела с разных точек зрения.



▬ - плот, ▬ - лодка
 XOY – неподвижная С.О.(берег)
 X₁O₁Y₁ – подвижная С.О.(плот)

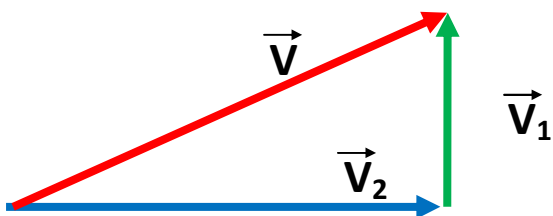
\vec{S} – перемещение лодки отн.XOY
 \vec{S}_1 – перемещение лодки X₁O₁Y₁
 \vec{S}_2 – перемещение плота отн.XOY



$$\vec{S} = \vec{S}_1 + \vec{S}_2$$

$$S = \sqrt{S_1^2 + S_2^2}$$

$$\vec{V} = \frac{\vec{S}}{t} = \frac{\vec{S}_1 + \vec{S}_2}{t} = \frac{\vec{S}_1}{t} + \frac{\vec{S}_2}{t}$$



$$\vec{V} = \vec{V}_1 + \vec{V}_2$$

$$V = \sqrt{V_1^2 + V_2^2}$$

Скорость тела относительно неподвижной системы отсчета равна геометрической сумме скорости тела относительно подвижной системы и скорости подвижной системы относительно неподвижной

ОК – 9.1.7

ПЕРВЫЙ ЗАКОН НЬЮТОНА

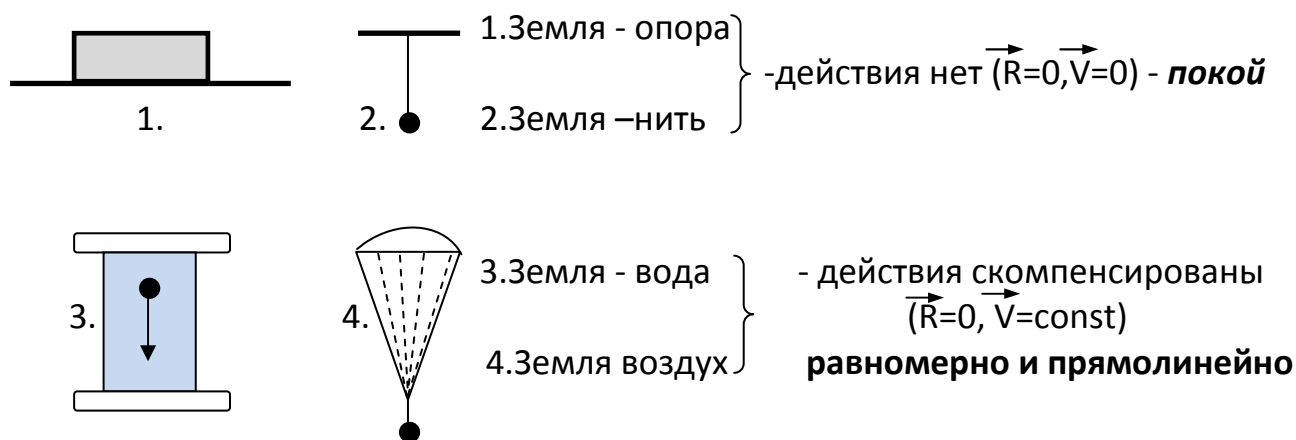
1.Динамика раздел механики, который изучает, при каких условиях:

- тело покоится
- движется равномерно
- изменяет скорость тела

- а также

- причины и способы изменения модуля и направления ускорения

2.Компенсация действий



3.Инерция – явление сохранения скорости движения тела при отсутствии внешних воздействий или при их компенсации, при этом тело находится в покое или движется равномерно и прямолинейно. (Г.Галилей)

4.Инерциальные системы отсчета (И.С.О.) – система отсчета, относительно которой тело, при отсутствии внешних воздействий или при их компенсации, движется прямолинейно и равномерно

И.С.О. – бесчисленное множество

Опыты Галилея показали, что Земля – И.С.О., но не единственная такая система

1. Поезд, идущий по прямолинейному участку с постоянной скоростью – И.С.О.
2. С.О., связанная с хоккеистом, движущимся относительно льда с ускорением - система неинерциальная

5.Первый закон Ньютона

И.Ньютон был убежден в правоте Галилея и включил закон инерции в систему законов движения

Существуют такие системы отсчета, относительно которых поступательно движущееся тело сохраняет свою скорость постоянной, если на него не действуют другие тела (или действия других тел скомпенсировано)

ВТОРОЙ ЗАКОН НЬЮТОНА

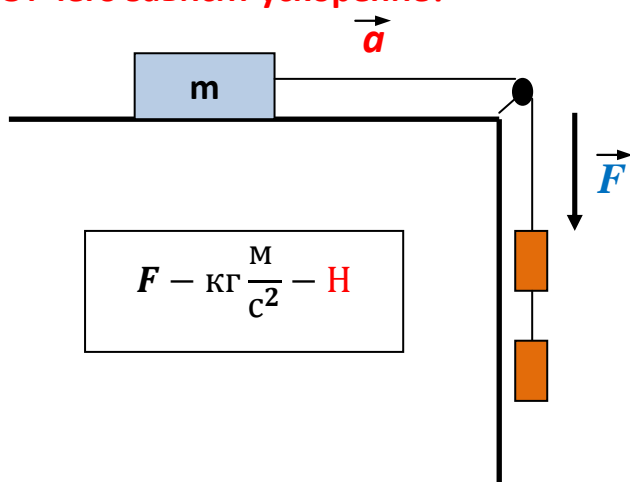
OK – 9.1.8

1. Сила – всякое действие одного тела на другое, являющееся причиной ускорения или деформации

\vec{F} – векторная величина характеризуется – числовым значением

- направлением
- точкой приложения

2. От чего зависит ускорение?



$$1. m - \text{const}; \quad \frac{F_1}{F_2} = \frac{a_1}{a_2}; \quad a \sim F$$

$$2. F - \text{const}; \quad \frac{m_1}{m_2} = \frac{a_2}{a_1}; \quad a \sim \frac{1}{m}$$

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

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

Сила, действующая на тело, равна произведению массы тела на сообщаемое этой силой ускорение

3. Особенности второго закона Ньютона

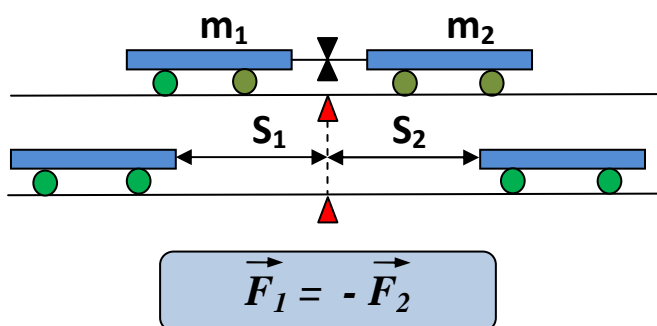
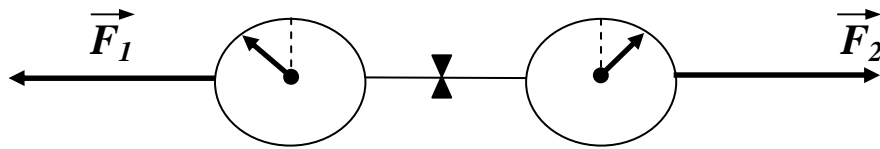
- приложенная к телу сила определяет его ускорение;
- сила – причина изменения движения (скорости);
- направление ускорения всегда совпадает с направлением силы;
- справедлив для любых сил;
- если на тело действуют несколько сил, то берется результирующая сила

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

Геометрическая сумма всех сил, действующих на тело, равна произведению массы тела на сообщаемое этой силой ускорение

ОК – 9.1.9

ТРЕТИЙ ЗАКОН НЬЮТОНА



$$m_1 = m_2;$$

$$S_1 = S_2 \rightarrow \vec{V}_1 = \vec{V}_2;$$

$$\vec{V}_1 = \vec{a}_1 t; \vec{V}_2 = \vec{a}_2 t;$$

$$m_1 \vec{a}_1 = m_2 \vec{a}_2$$

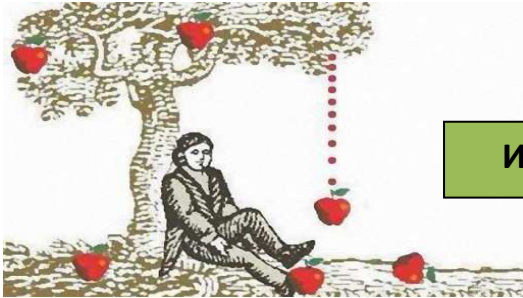
Тела действуют друг на друга с силами, равными по модулю и противоположными по направлению

Особенности третьего закона Ньютона

Силы взаимодействия должны быть:

1. одной природы
2. всегда равны по величине
3. всегда направлены в противоположные стороны вдоль одной прямой
4. приложены к разным телам и не уравновешиваются

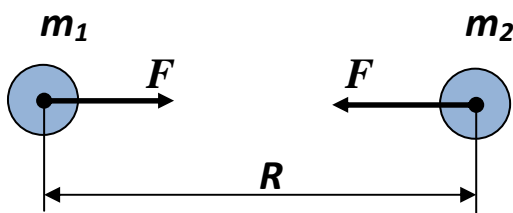
ОК – 9.1.10

ЗАКОН ВСЕМИРНОГО ТЯГОТЕНИЯ

И.НЬЮТОН

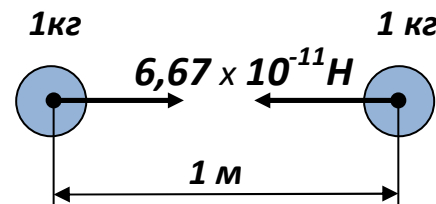
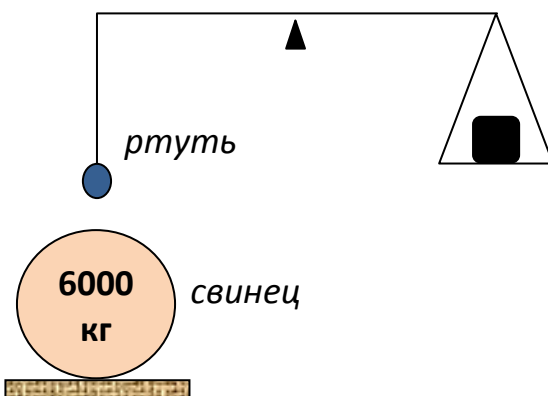
Падение тел на Землю
Луна вокруг Земли
Планеты вокруг Солнца
Приливы и отливы

Силы тяготения



$$F = G \frac{m_1 m_2}{R^2}$$

Все тела притягиваются друг к другу с силой, модуль которой прямо пропорционален произведению их масс и обратно пропорционален квадрату расстояний между ними

Гравитационная постоянная

$$G = 6,67 \times 10^{-11} \frac{\text{Нм}^2}{\text{кг}^2}$$

Кавендиш (англ.) – первый!

Пределы применимости закона

- материальные точки
- шары
- шар большего R и тело

Неприменим!

- бесконечный стержень и шар
- бесконечная плоскость и тело

Гравитационное поле

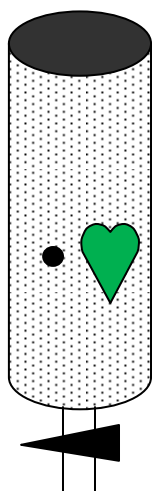
1. невидимо
2. сильнее вблизи тела
3. зависит от массы
4. существует вокруг всех тел
5. проникает через все материалы

ОК – 9.1.11

СВОБОДНОЕ ПАДЕНИЕ ТЕЛ

– падение тел в вакууме

Галилео Галилей

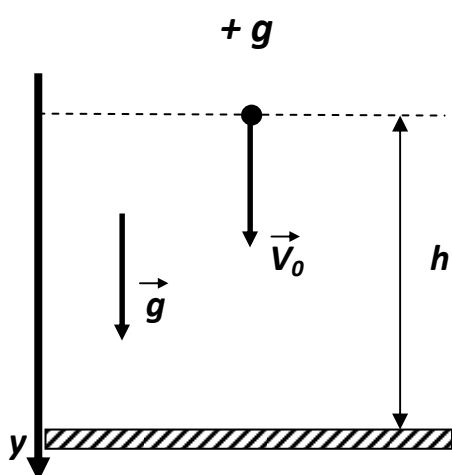


Все тела независимо от массы при свободном падении движутся **одинаково**

Свободное падение – движение равноускоренное

$g = 9,8 \text{ м/с}^2$ - ускорение свободного падения

1. Движение тела вниз

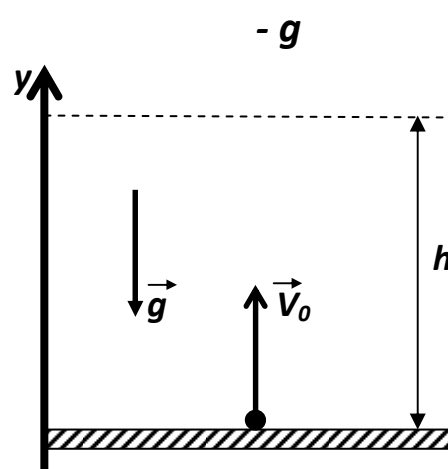


$$V = V_0 + gt$$

$$h = \frac{V^2 - V_0^2}{2g}$$

$$h = V_0 t + \frac{gt^2}{2}$$

2. Движение тела вверх



$$V = V_0 - gt$$

$$h = \frac{V^2 - V_0^2}{-2g}$$

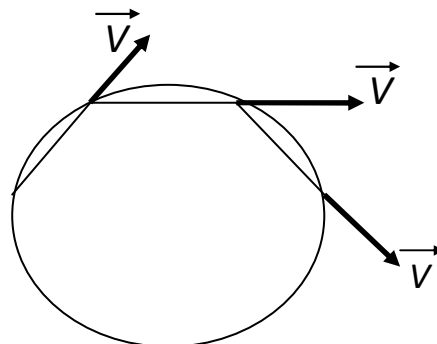
$$h = V_0 t - \frac{gt^2}{2}$$

ОК – 9.1.12

КРИВОЛИНЕЙНОЕ ДВИЖЕНИЕ

1. Мгновенная скорость – по касательной!
(точило, брызги от колес)

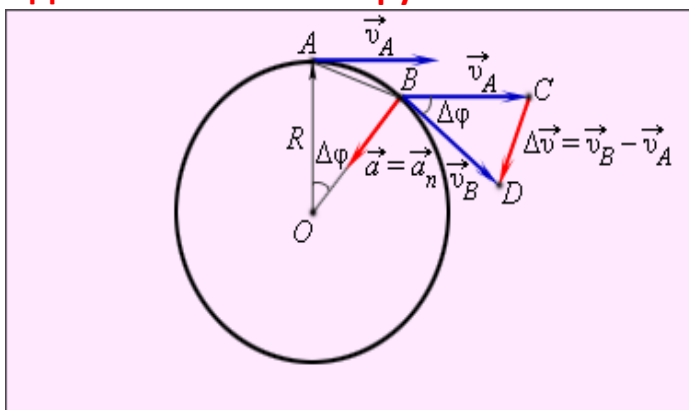
(любую криволинейную траекторию можно разложить на множество дуг окружностей разного радиуса)



2. Криволинейное движение – ускоренное!

(скорость – вектор, направление и модуль одинаково важны!)

3. Движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью

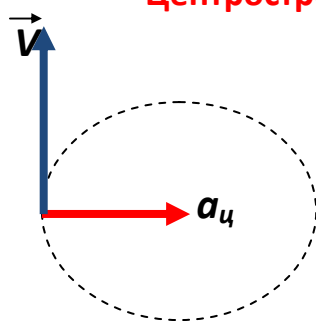


$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{V}}{t}; \quad \vec{a} \parallel \Delta \vec{V};$$

$\vec{V}_a = \vec{V}_b$; ΔOAB – равнобедренный
 $V_a \perp OA, V_b \perp OB$, углы равны
 $\frac{\Delta V}{AB} = \frac{V}{R}; AB = l = Vt;$

$$\frac{\Delta V}{Vt} = \frac{V}{R}; \text{ или } \frac{\Delta V}{t} = \frac{V^2}{r}$$

Центростремительное ускорение



$$a = \frac{v^2}{r} = \frac{m}{c^2}$$

4. Формулы для расчета движения тела по окружности

$$V = \frac{2\pi R}{T}$$

- линейная скорость

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \text{ рад/с}$$

- угловая скорость

$$T = \frac{t}{n} \text{ с}$$

- период

$$\nu = \frac{1}{T} = \frac{1}{c}$$

- частота обращения

ОК – 9.1.13

ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ

4 октября 1957г. Первый в мире искусственный спутник Земли (СССР)
Первая космическая скорость

Рассмотрим случай, когда тело становится ИСЗ.

1. Так как тело движется по окружности, то ускорение будет равно	$a = \frac{V^2}{R + h}$
2. Это ускорение телу сообщает сила тяготения Земли	$F = G \frac{M_3 m}{(R + h)^2}$
3. По второму закону Ньютона	$a = \frac{F}{m} = G \frac{M_3 m}{m(R + h)^2} = G \frac{M_3}{(R + h)^2}$
4. Приравняем уравнения (1) и (3)	$\frac{V^2}{R + h} = G \frac{M_3}{(R + h)^2}$
5. Выразим из уравнения (4) – V	$V = \sqrt{G \frac{M_3}{R + h}}$
6. Вычислим V для случая h=0	$F = G \frac{M_3 m}{R^2}; F = mg; V = \sqrt{G \frac{M_3}{R}}$
	$\frac{GM}{R^2} = g; \frac{GM}{R} = gR$
7. Первая космическая скорость $V_{к1}$	$V_{к1} = \sqrt{gR} = \sqrt{9,8 \frac{м}{с^2} * 6,4 * 10^6 м} = 7,91 км/с$

В зависимости от начальной скорости V_0 , сообщенной телу при его вылете из атмосферы, дальнейшая судьба тела может быть различной:

1. При $V_0 < 7,91$ км/с тело упадет на Землю;
2. При $V_{к1} = 7,91$ км/с тело превратится в ИСЗ;
3. При $V_{к2} = 11,18$ км/с тело превратится в искусственную планету;
4. При $V_{к3} = 16,67$ км/с тело покинет Солнечную систему.
5. При $V_{к4} = 550$ км/с тело покинет нашу Галактику.

h, км	0	250	1000	35800	385000
V_0, км/с	7,91	7,76	7,35	3,07	1

ИМПУЛЬС ТЕЛА

ОК – 9.1.14

Импульсом или количеством движения называется произведение массы тела на его скорость.

$$\vec{F} = m\vec{a} = m \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{\Delta t} = \frac{m\vec{v} - m\vec{v}_0}{\Delta t} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t} \quad \boxed{\vec{p} = m\vec{v}} \quad |p| = \frac{кг*м}{с} = Нм$$

Импульс – векторная величина – направление вектора \vec{p} совпадает с вектором \vec{v}

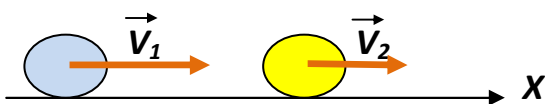
$\Delta \vec{p} = m\Delta \vec{v} = \vec{F}\Delta t$

- изменение импульса тела равно импульсу силы.

ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ИМПУЛЬСА

Рассмотрим взаимодействие шаров

1. До взаимодействия

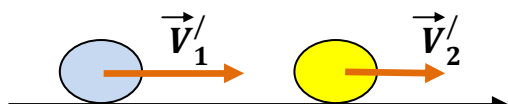


$m_1 > m_2; v_1 > v_2$ - условие

\vec{v}_1 и \vec{v}_2 - скорости до взаимодействия

2. После взаимодействия

Упругий удар



\vec{v}_1' и \vec{v}_2' - скорости после взаимодействия

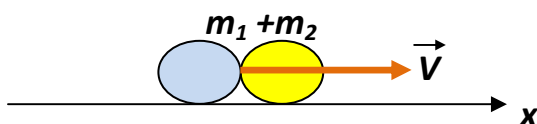
$\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$ – по 3-му закону Ньютона

$\vec{F}_1 \Delta t = -\vec{F}_2 \Delta t$ – импульсы сил

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

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

Неупругий удар

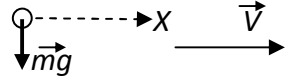


$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = (m_1 + m_2) \vec{v}$

Геометрическая сумма импульсов тел, составляющих замкнутую систему, остается постоянной при любых взаимодействиях тел этой системы между собой.
 (замкнутая система – система, на которую не действуют внешние силы)

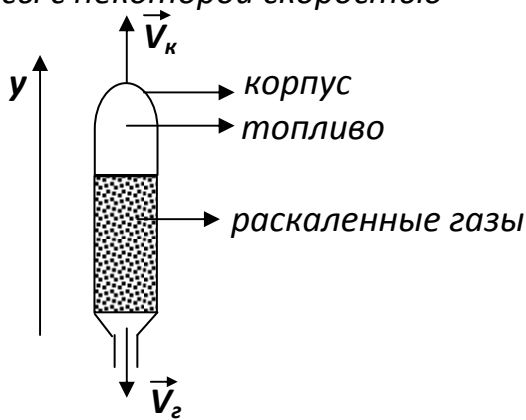
продолжение

Границы применимости закона

Замкнутая система	Незамкнутая система
- всегда	1. внешние силы уравниваются (напр. \vec{N} и \vec{mg})
	2. внешние силы малы по сравнению с внутренними ($F_{\text{вн}} \rightarrow 0$)
	3. внешние силы по искомому направлению отсутствуют 
	4. внешние силы велики, но время взаимодействия мало (взрывы, выстрелы, удары)

Реактивное движение

- движение тела, возникающее вследствие отделения от него части его массы с некоторой скоростью

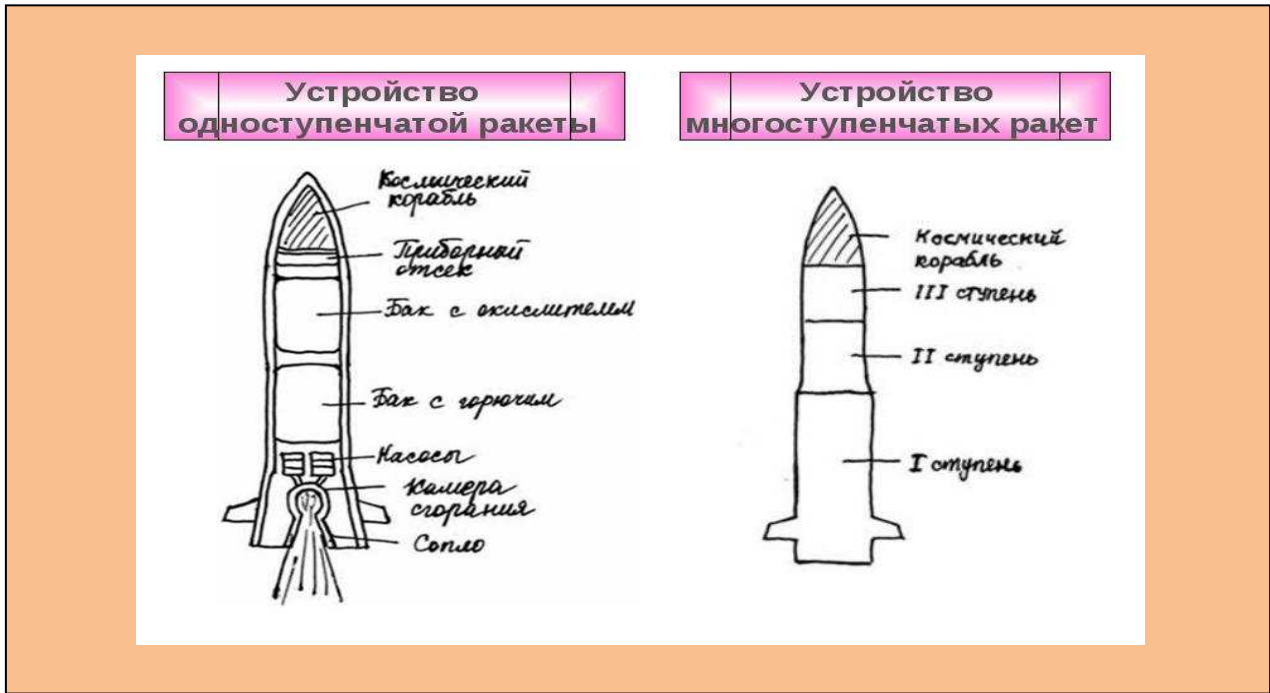


$$0 = m_{\Gamma} V_{\Gamma} + m_{\text{к}} V_{\text{к}}$$

$$- m_{\text{к}} V_{\text{к}} = - m_{\Gamma} V_{\Gamma}$$

$$V_{\text{к}} = \frac{m_{\Gamma}}{m_{\text{к}}} V_{\Gamma}$$

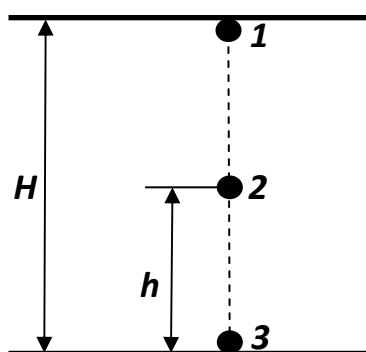
Чтобы увеличить скорость корпуса, надо или увеличить скорость газов или увеличить массу газа или уменьшить массу корпуса



ОК – 9.1.15

ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ЭНЕРГИИ

Рассмотрим движение тела по траектории 1-2-3



1. $E_k = 0; E_p = mgH; E_{\Pi} = mgh$

2. $E_k = \frac{mV^2}{2}; V^2 = 2g(H - h); E_k = mg(H - h); E_p = mgh$
 $E_{\Pi} = mgH - mgh + mgh = mgh$

3. $E_k = \frac{mV^2}{2}; V^2 = 2gH; E_k = mgh; E_p = 0$
 $E_{\Pi} = mgh$

Полная механическая энергия тела или замкнутой системы тел, на которые не действуют силы трения остается постоянной

$$E_{k1} + E_{p1} = E_{k2} + E_{p2}$$

Закон справедлив, когда на тело действует не только сила тяжести, но и силу упругости, т.к. для этих сил справедлива теорема о потенциальной энергии.

Рассмотрим **убыль** потенциальной и **возрастание** кинетической энергии

1. убыль (1 – 2) – $\Delta E_p = E_{p1} - E_{p2} = mgH - mgh$

2. возрастание (1 – 2) – $\Delta E_k = E_{k2} - E_{k1} = mgh - 0 = mgh$

На сколько увеличивается энергия тела одного вида, на столько же уменьшается энергия тела другого вида, т.е. происходит превращение одного вида механической энергии в другой.

Первооткрыватель закона сохранения и превращения энергии – М.В.Ломоносов.

Через 100 лет Р.Майер, Дж.Джоуль, Э.Х.Ленц и Г.Гельмгольц – установили закон сохранения энергии как всеобщий закон природы

Повторим теорию!**Законы взаимодействия и движения тел**

1. В чем состоит задача механики? Что изучает кинематика?
2. Что называют механическим движением?
3. Какое движение называют поступательным? вращательным?
4. Что такое материальная точка и для чего введено это понятие?
5. Что такое система отсчета? Какие системы координат существуют?
7. Что называют траекторией движения? Примеры.
8. Что называют пройденным путем?
9. Что называют перемещением? В чем отличие от пройденного пути?
10. Какие величины называют скалярными, векторными? Примеры.
11. Что называется проекцией вектора на ось? Примеры.
12. В каком случае проекция вектора на ось положительна; отрицательна?
13. Покажите на примере как найти проекции вектора перемещения на оси X и Y?
14. Как найти координаты тела в любой момент времени?
15. Какое движение называют равномерным прямолинейным?
16. Что называют скоростью равномерного прямолинейного движения?
17. Уравнение движения и координаты тела для равномерного прямолинейного движения.
18. График пройденного пути, координаты, скорости для равномерного прямолинейного движения.
19. Какое движение называют неравномерным?
20. Что называют средней скоростью неравномерного движения?
21. Как определить среднюю скорость, если пройденные пути равны?
22. Как определить среднюю скорость, если время, затраченное на каждый участок пути одинаково?
23. Что называют мгновенной скоростью неравномерного движения?
24. Какое движение называют равноускоренным?
25. Что называют ускорением? Какая формула выражает смысл ускорения?
26. Сформулируйте определение единицы ускорения в СИ?
27. Что можно сказать о направлении вектора ускорения?
28. Чем отличается «ускоренное» прямолинейное движение от «замедленного»?
29. Нарисуйте графики ускорения.
30. Напишите формулу для скорости в любой момент времени.
31. Нарисуйте графики скорости «ускоренного» и «замедленного» движения.
32. Как получить формулу перемещения, если известно время движения?
33. Получите формулу скорости, если время движения неизвестно.
34. Изобразите графики перемещения.
35. Как рассчитать координату тела при равноускоренном прямолинейном движении.
36. В чем заключается относительность движения тел? Приведите примеры относительности движения тел.
37. Перемещение относительно разных систем отсчета.
38. Закон сложения скоростей относительно разных систем отсчета.
39. Что изучает динамика?
40. В чем состоит явление инерции?
41. Какие системы отсчета являются инерциальными и неинерциальными? Примеры.
42. Как формулируется первый закон Ньютона?
43. Что такое сила и чем она характеризуется?

44. Объясните опыт, который устанавливает второй закон Ньютона и какой формулой его выражают?
45. Какова единица измерения силы? Как формулируют определение этой единицы?
46. Сформулируйте второй закон Ньютона.
47. Каковы особенности второго закона Ньютона?
48. Запишите и сформулируйте третий закон Ньютона.
49. Каковы особенности третьего закона Ньютона?
50. Как формулируется закон всемирного тяготения?
51. Какой вид имеет формула закона всемирного тяготения?
52. Что называют гравитационной постоянной. Каков её физический смысл?
53. Пределы применимости закона всемирного тяготения.
54. Свойства гравитационного поля.
55. Что называется свободным падением тел? При каких условиях падение тел можно считать свободным?
56. Каким видом движения является свободное падение тел?
57. Зависит ли свободное падение тел от их массы?
58. От чего зависит ускорение свободного падения?
59. Напишите формулы, описывающие свободное падение тел: скорость в любой момент времени, путь, пройденный телом к определенному моменту времени, значение скорости тела после прохождения определенного пути, продолжительность свободного падения.
60. Когда наступает невесомость? В чем она проявляется?
61. Когда наступает перегрузка? В чем она проявляется?
62. Как направлена мгновенная скорость при криволинейном движении?
63. Почему криволинейное движение всегда ускоренное?
64. Чему равно центростремительное ускорение? Направление вектора ускорения при движении тела по окружности.
65. Формула для расчета линейной скорости. Формула для расчета угловой скорости.
66. Что называют периодом и частотой обращения? Как эти величины связаны между собой?
67. Опишите основные случаи движения тела в зависимости от сообщенной начальной скорости.
68. Как рассчитать первую космическую скорость? Чему она равна?
69. Что называют импульсом тела и импульсом силы?
70. Запишите формулы импульса тела и импульса силы?
71. Какова единица измерения импульса тела в СИ?
72. Как установить закон сохранения импульса на примере взаимодействия двух тел в замкнутой системе? Что такое замкнутая система?
73. Сформулируйте закон сохранения импульса.
74. Каковы границы применимости закона сохранения импульса?
75. Какое движение называют реактивным? От чего зависит скорость ракеты?
76. Каково устройство одноступенчатой ракеты? Многоступенчатой ракеты?
77. Что называют энергией? Какие формы механической энергии существуют? Как обозначается энергия, и в каких единицах измеряется?
78. Что такое кинетическая энергия? Какая формула позволяет её рассчитать?
79. Что называют потенциальной энергией? Какая формула позволяет рассчитать потенциальную энергию поднятого над Землей тела? Какая формула позволяет рассчитать потенциальную энергию упруго деформированного тела?
80. Что такое полная механическая энергия?
81. Выведите формулу, выражающую закон сохранения энергии тела на примере его движения под действием силы тяжести.
82. Сформулируйте закон сохранения энергии.