

Министерство образования и науки Российской Федерации

---

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования “Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет”

**РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ  
ПО ФИЗИКЕ**

**Часть 1**

Нижегород  
ННГАСУ  
2014

Министерство образования и науки Российской Федерации

---

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования “Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет”

**РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ  
ПО ФИЗИКЕ**

**Часть 1**

Нижегород  
ННГАСУ  
2014

Рабочая тетрадь по физике. Часть 1. – Н.Новгород: ННГАСУ, 2014.

Рабочая тетрадь адресована иностранным слушателям подготовительного отделения. Представленный в тетради учебный материал охватывает все темы образовательной программы предвузовской подготовки из раздела «Кинематика». Приведённые в тетради задачи взяты из учебного пособия С.Л. Рябковой «Механика. Задачи с ответами», изданного в ННГАСУ в 2007 г. Рабочая тетрадь может быть использована для работы в аудитории и дома.

Составитель: С.Л. Рябкова

**УРОК 1**  
**ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**

**Новые слова**

<b>Русский</b>	<b>Английский</b>	<b>Французский</b>	
	physics	physique	
	physical	physique	
	value, quantity	valeur	
	science	science	
	nature	nature	
	body	corps	
	process	processus	
	phenomenon	phénomène	
	feature	caractéristique	
	notation	designation	
	symbol	symbol	
	mass	masse	
	length	longueur	
	volume	volume	
	density	densité	
	time	temps	

*Физическ\_\_\_\_\_ тело*

*Физическ\_\_\_\_\_ процесс*

*Физическ\_\_\_\_\_ величина*

*Физическ\_\_\_\_\_ явление*

Физика – это наука о \_\_\_\_\_.

Физика изучает физические \_\_\_\_\_, физические \_\_\_\_\_, физические \_\_\_\_\_.

Физическая величина – это \_\_\_\_\_  
физического тела, процесса или явления.

### Физические величины и их символы

Физическая величина	Символ	Чтение символа
Масса		
Длина		
Время		
Объём		
Плотность		

### Новые слова

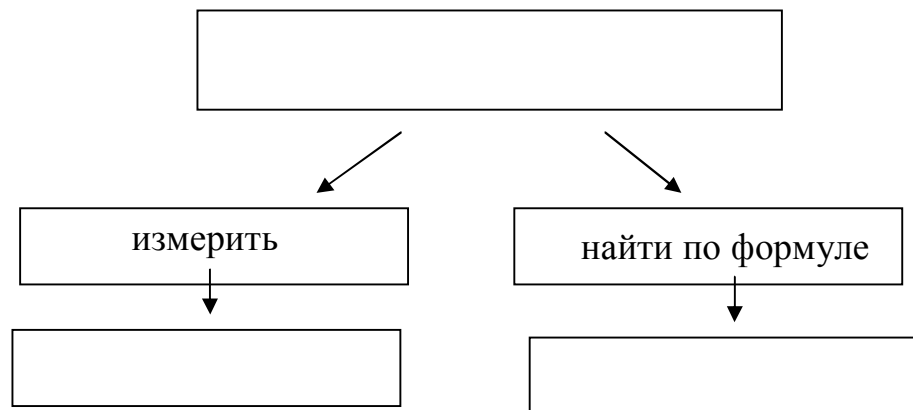
Русский	Английский	Французский	
	to denote	désigner	
	to measure	mesurer	
	to find	trouver	
	formula	formule	
	Latin	Latin	
	Greek	Grec	
	unit of measurement	unité de mesure	
	SI (system international)	SI (système international)	

Обозначать что? чем?

Я обозначаю Мы \_\_\_\_\_  
Ты \_\_\_\_\_ Вы \_\_\_\_\_  
Он, она \_\_\_\_\_ Они \_\_\_\_\_

Мы обозначаем массу буквой  $m$

Мы обозначаем \_\_\_\_\_ буквой  $t$ .  
Мы обозначаем \_\_\_\_\_ буквой  $V$ .  
Мы обозначаем плотность \_\_\_\_\_.  
Мы \_\_\_\_\_ длину буквой \_\_\_\_\_.  
Мы обозначаем физические величины  
\_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_ буквами.



Физическая величина – это \_\_\_\_\_ физического тела, \_\_\_\_\_ или явления. Масса, длина, время, объём, плотность – это физические \_\_\_\_\_. Мы \_\_\_\_\_ физические величины латинскими и греческими буквами. Физические величины можно

\_\_\_\_\_ или найти по \_\_\_\_\_.

Массу, \_\_\_\_\_ и время можно измерить. Объём можно

\_\_\_\_\_ по формуле. \_\_\_\_\_ тоже можно

найти по формуле.

### Единицы измерения

<b>Физическая величина</b>	<b>Единица измерения в СИ</b>	<b>Символ единицы измерения</b>
Масса	Килограмм	
Длина	Метр	
Время	Секунда	
Объём	Метр в кубе	
Плотность	Килограмм на метр в кубе	

Мы обозначаем единицы измерения \_\_\_\_\_

буквами.

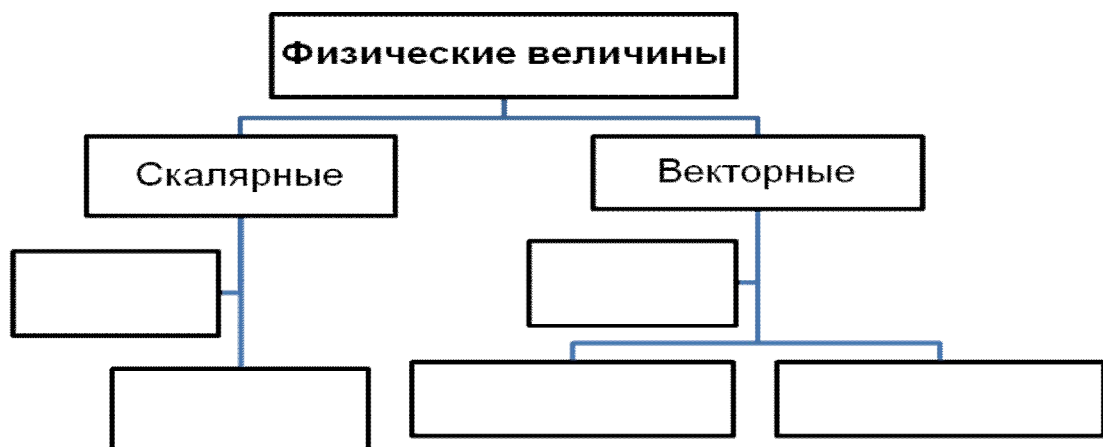
## УРОК 2

### СКАЛЯРЫ И ВЕКТОРЫ

#### Новые слова

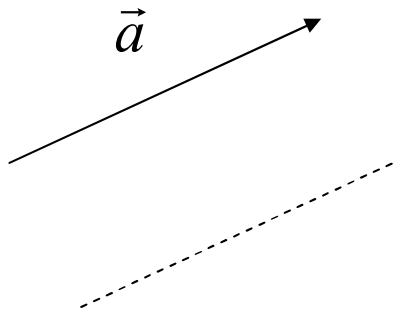
<b>Русский</b>	<b>Английский</b>	<b>Французский</b>	
	scalar	scalaire	
	vector	vecteur	
	scalar quantity	scalaire	
	vector quantity	vectorel quantité	

Русский	Английский	Французский	
	to fall into	se diviser	
	to have	avoir	
	magnitude, absolute value	module	
	direction	direction	
	opposite	opposé	
	projection	projection	
	angle	angle	
	speed	vitesse	
	acceleration	accélération	
	force	force	
	coordinate axis	axe coordonnée	
	origin of coordinates	origine des coordonnées	
	coordinate system	systeme de coordonnées	



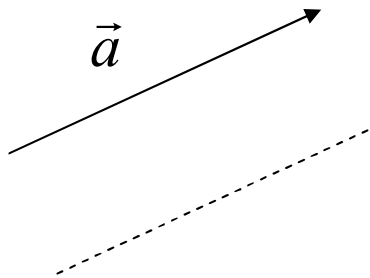


### Равные векторы



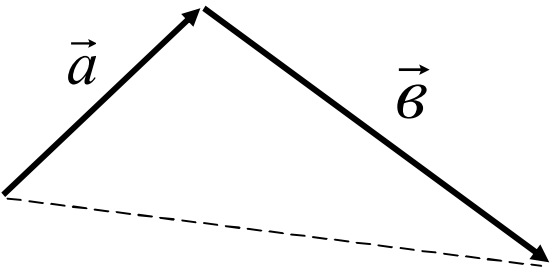
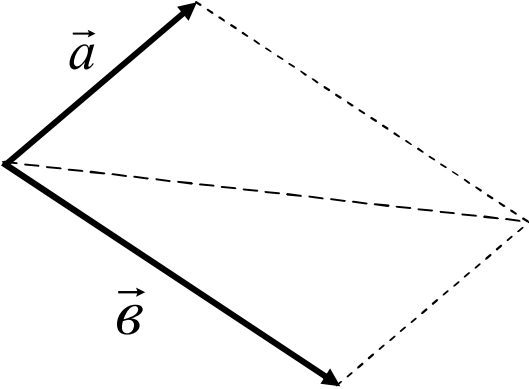
$$\vec{a} = \vec{b}$$

### Противоположные векторы



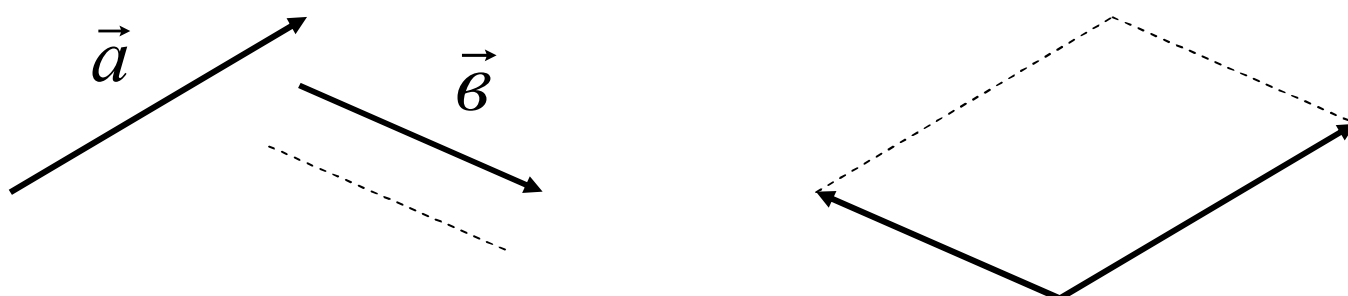
$$\vec{a} = -\vec{c}$$

### Сложение векторов

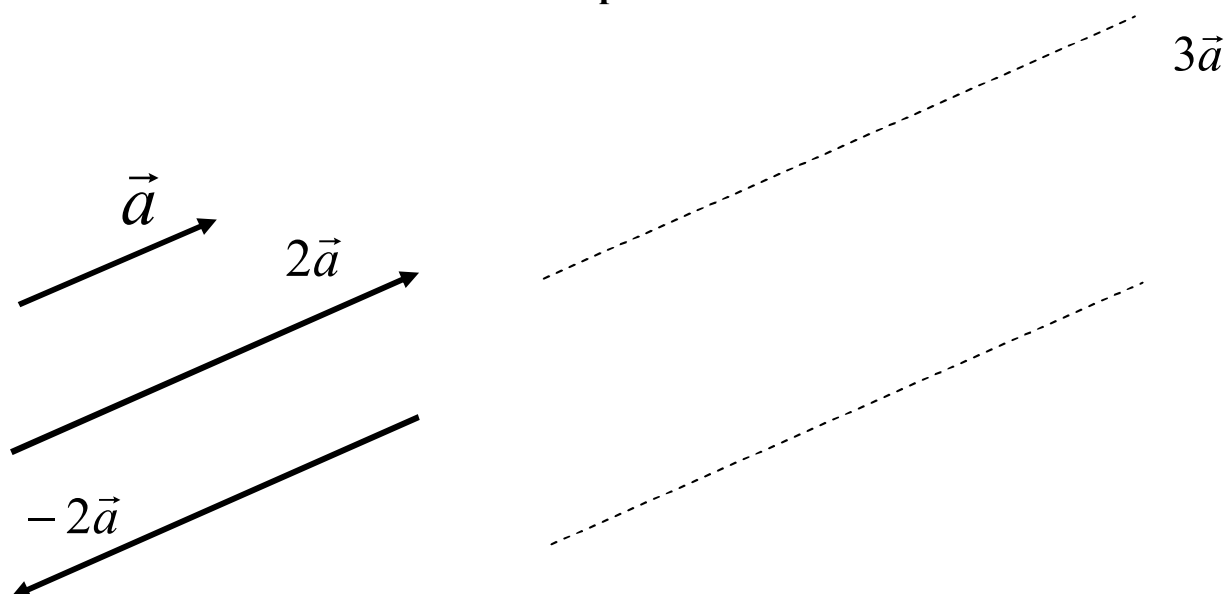
Правило треугольника	Правило параллелограмма
 $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$	 $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$

### Вычитание векторов

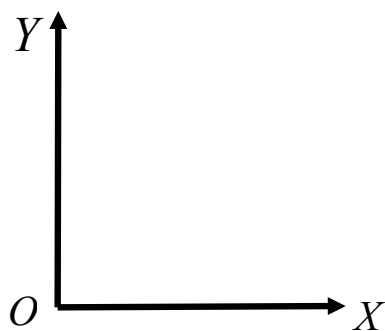
$$\vec{a} - \vec{b} = \vec{a} + (-\vec{b})$$



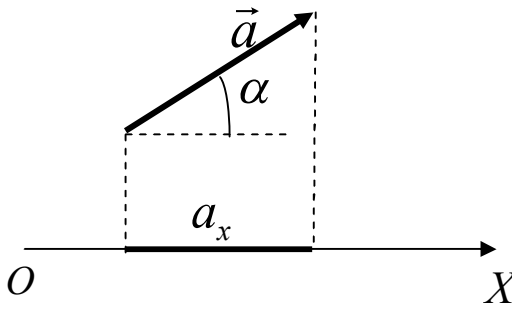
### Умножение вектора на число



### Проекция вектора на ось координат

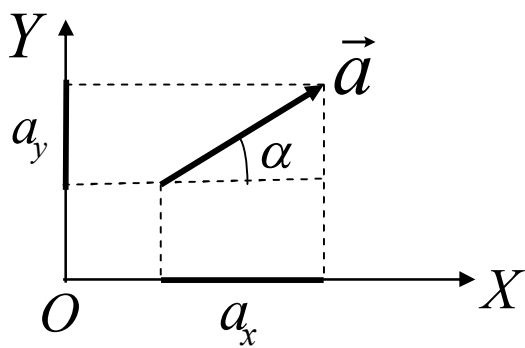
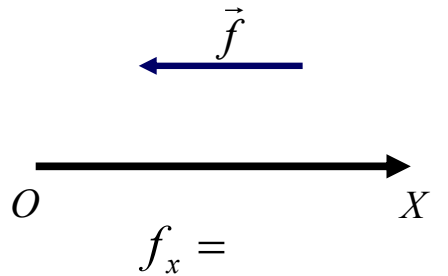
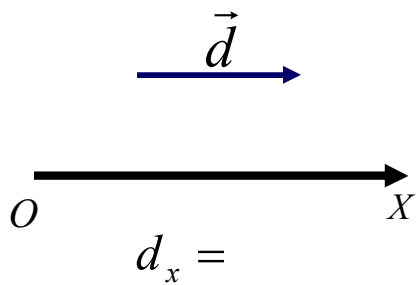
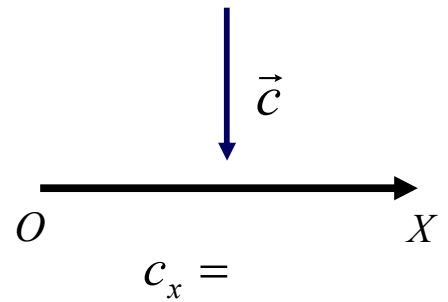
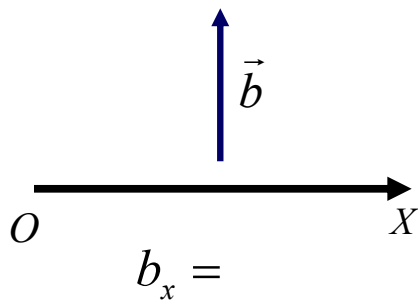


- O – \_\_\_\_\_
- OX – \_\_\_\_\_
- OY – \_\_\_\_\_
- OX и OY – \_\_\_\_\_
- XOY – \_\_\_\_\_



$\vec{a}$  - \_\_\_\_\_  
 $OX$  - \_\_\_\_\_  
 $\alpha$  - \_\_\_\_\_  
 $a_x$  - \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

$$a_x = |\vec{a}| \cdot \cos \alpha$$



$a_x =$  \_\_\_\_\_  
 $a_y =$  \_\_\_\_\_

**УРОК 3**  
**МЕХАНИКА**

**Новые слова**

<b>Русский</b>	<b>Английский</b>	<b>Французский</b>	
	mechanics	mécanique	
	part	partie	
	motion, movement	mouvement	
	mechanical movement	mouvement mécanique	
	change	changement	
	place, position	position	
	comparatively, in regard to, relatively	relativement à	
	body	corps	

Механика – это часть физики, которая изучает

\_\_\_\_\_.

Механическое движение – это \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_.

**Двигаться**

**Я** двигаюсь / движусь

**Мы** \_\_\_\_\_

**Ты** \_\_\_\_\_

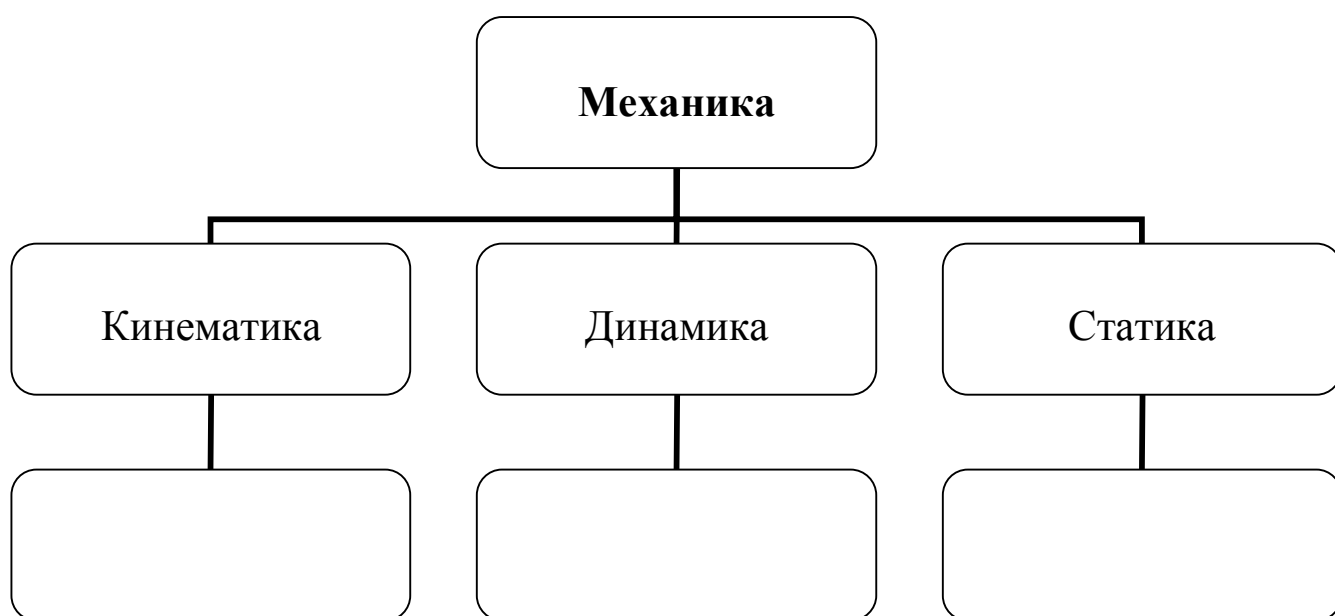
**Вы** \_\_\_\_\_

**Он, она** \_\_\_\_\_

**Они** \_\_\_\_\_

### Новые слова

Русский	Английский	Французский	
Кинематика			
Динамика			
Статика			
Равновесие			



### КИНЕМАТИКА

#### ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ КИНЕМАТИКИ

### Новые слова

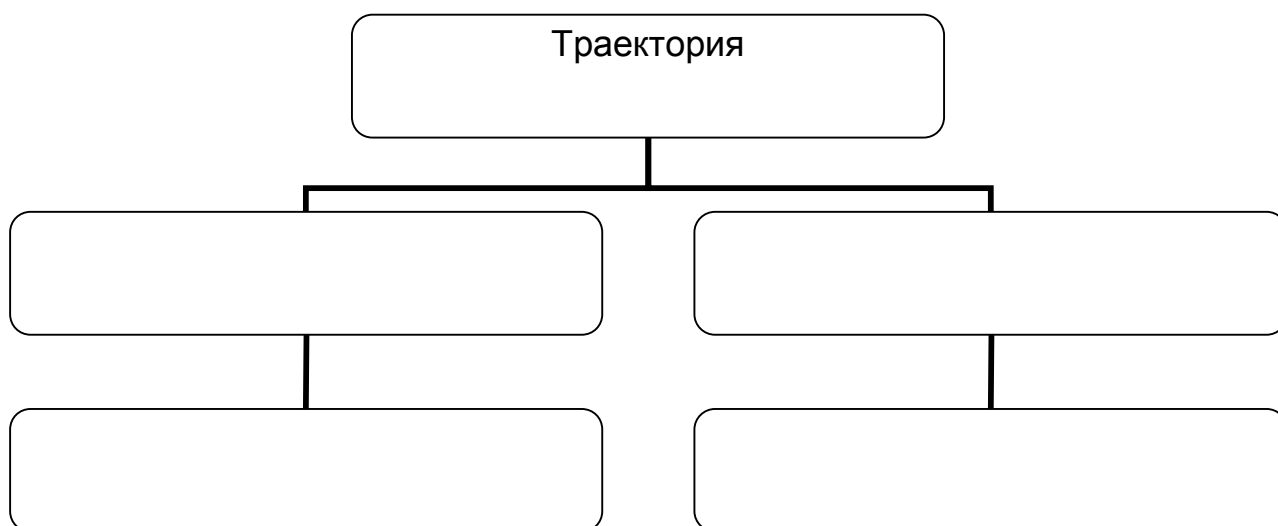
Русский	Английский	Французский	
	concept	concept	
	fundamental, general, main, basic	fondamental, principal, basique	
	particle, mass point, material point	point matériel	

<b>Русский</b>	<b>Английский</b>	<b>Французский</b>	
	form, shape	forme	
	size; dimensions	dimension, grandeur	
	take into account	valoriser	
	given, present, this	en question, ce, donné	
	problem	problème	
	trajectory	trajectoire	
	line	ligne	
	straight / right line	ligne droite	
	curve, curved line	ligne courbe	
	rectilinear movement	mouvement rectiligne	
	curvilinear motion	mouvement curviligne	
	converge, tend effectively, trend	tendre	
	path	ligne, chemin, voie, trajet	
	interval, space	intervalle, espacement	
	frame	référentiel, repère	
	body of reference	corps de référence	
	radius-vector	rayon vecteur	

Русский	Английский	Французский	
	displacement, travel	déplacement	
	average, mean	moyen	
	instantaneous, momentary flash, instant	instantané, momentané	
	initial	initial	
	any	n'importe quel, n'importe lequel, tout	
	final, last	final	
	join	joindre	
	tangential	tangentiel	
	normal	normal	

**Материальная точка** – это \_\_\_\_\_, форму и размеры которого можно не учитывать в данной задаче.

**Траектория** – это \_\_\_\_\_ движения тела.



Путь  $S$  – это \_\_\_\_\_.

$[S] =$  \_\_\_\_\_.

$t$  – \_\_\_\_\_.

$t_0$  – \_\_\_\_\_.

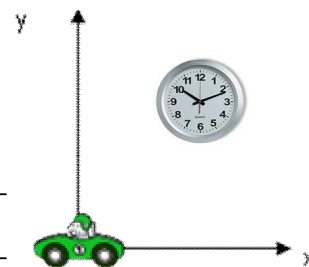
$\Delta t$  – \_\_\_\_\_.

Система отсчёта:

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

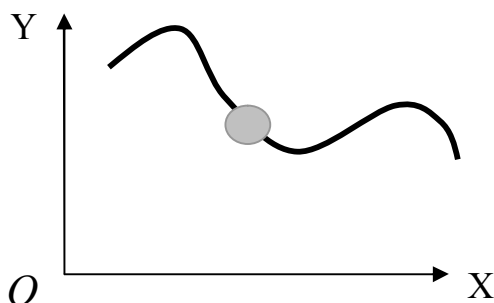
3. \_\_\_\_\_



Радиус-вектор  $\vec{r}$  это вектор, который \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

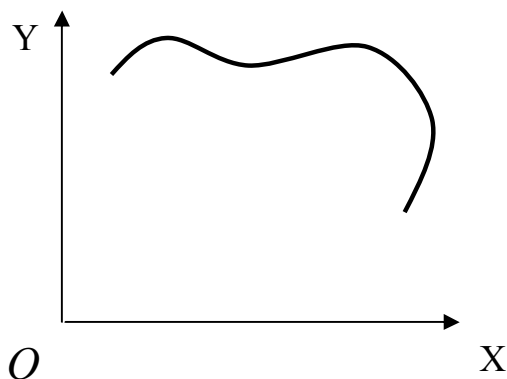
\_\_\_\_\_



Перемещение  $\Delta\vec{r}$  – это вектор, который соединяет \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



$$\Delta\vec{r} = \vec{r} - \vec{r}_0$$



### Средняя скорость

$$\vec{V}_{cp} = \text{-----}$$

$$V_{cp} = \text{-----}$$

Мгновенная скорость – \_\_\_\_\_

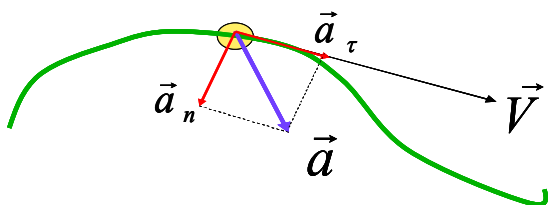
$$\vec{V}_{мгн} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$$

### Среднее ускорение

$$\vec{a}_{cp} = \text{-----}$$

Мгновенное ускорение – \_\_\_\_\_

$$\vec{a}_{мгн} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{V}}{\Delta t}$$



$$\vec{a} = \vec{a}_n + \vec{a}_\tau$$

$\vec{a}$  – \_\_\_\_\_

$\vec{a}_n$  – \_\_\_\_\_

$\vec{a}_\tau$  – \_\_\_\_\_

Нормальное ускорение показывает \_\_\_\_\_

Тангенциальное ускорение показывает \_\_\_\_\_

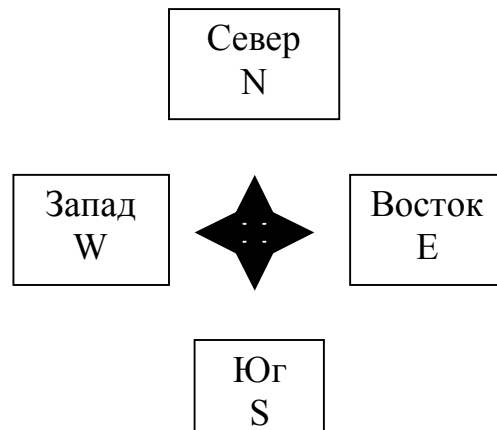
### Задача 1.2 (стр.3)

Дано :

$$S_1 =$$

$$S_2 =$$

$$\frac{S}{|\Delta\vec{r}|} = ?$$

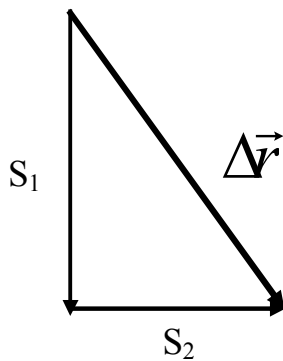


$$S =$$

$$|\Delta\vec{r}| =$$

$$\frac{S}{|\Delta\vec{r}|} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\frac{S}{|\Delta\vec{r}|} = \frac{240 + 70}{\sqrt{240^2 + 70^2}} =$$



Ответ : \_\_\_\_\_

### Задача 1.16 (стр. 7)

#### Новые слова

Русский	Английский	Французский	
Половина	half	moitié	
Весь	total	total	

Дано :

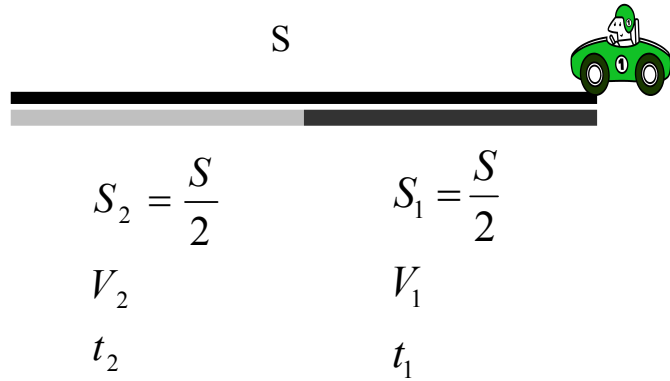
$$S_1 = S_2 = \frac{S}{2}$$

$$V_1 =$$

$$V_2 =$$

---


$$V_{cp} = ?$$



$$V_{cp} = \text{---}$$

$$t =$$

$$\begin{aligned}
 V_{cp} &= \frac{S}{t_1 + t_2} = \frac{S}{\frac{S_1}{V_1} + \frac{S_2}{V_2}} = \frac{S}{\frac{\frac{1}{2}S}{V_1} + \frac{\frac{1}{2}S}{V_2}} = \frac{S}{\frac{1}{2}S \left( \frac{1}{V_1} + \frac{1}{V_2} \right)} = \\
 &= \frac{2}{\frac{1}{V_1} + \frac{1}{V_2}} = \frac{2}{\frac{V_2 + V_1}{V_1 \cdot V_2}} = \text{---} = \text{---} =
 \end{aligned}$$

Ответ : \_\_\_\_\_

## УРОК 4

### ПРЯМОЛИНЕЙНОЕ РАВНОМЕРНОЕ ДВИЖЕНИЕ

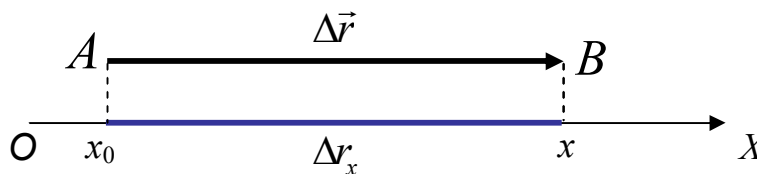
#### Новые слова

Русский	Английский	Французский	
	uniform	uniforme	
	chart, graph	graphique	
	dependence, relation, relationship	dépendance, relation	
	form, generate	former	
	equation	équation	
	area, space, square, surface, flat area	aire, surface, superficie	
	rectangle	rectangle	

$\vec{V} =$  \_\_\_\_\_  
 $a_n =$  \_\_\_\_\_  
 $a_\tau =$  \_\_\_\_\_  
 $a =$  \_\_\_\_\_

$\Delta\vec{r} =$  \_\_\_\_\_

Тело движется из точки А в точку В.


 $\Delta\vec{r} =$  \_\_\_\_\_  
 $x_0 =$  \_\_\_\_\_  
 $x =$  \_\_\_\_\_

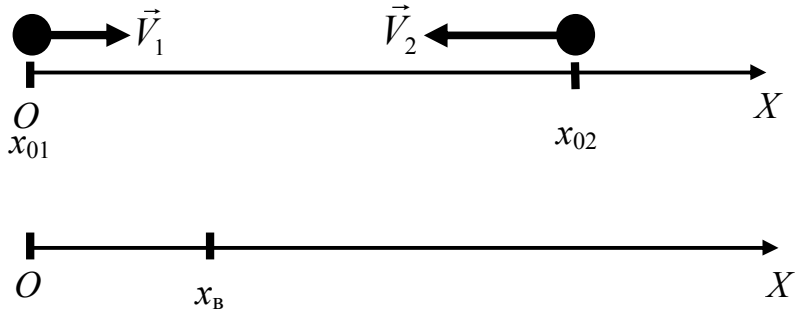


$V_x =$ _____
$\Delta r_x =$ _____
$x =$ _____

**Задача 1.4 (стр. 3)**

Дано:

- $x_{01} =$  \_\_\_\_\_
- $x_{02} =$  \_\_\_\_\_
- $V_1 =$  \_\_\_\_\_
- $V_2 =$  \_\_\_\_\_



- \_\_\_\_\_ = ?
- \_\_\_\_\_ = ?

- $x_B =$  \_\_\_\_\_
- $t_B =$  \_\_\_\_\_

$$\begin{aligned}
 x_1 &= \text{_____} \\
 x_2 &= \text{_____} \\
 V_{1x} &= V_1 \\
 V_{2x} &= -V_2 \\
 x_{01} &= 0 \\
 x_1 &= \text{_____} \\
 x_2 &= \text{_____}
 \end{aligned}$$

Когда  $t = t_g, x_1 = x_2$

$$\begin{aligned}
 V_1 t_g &= x_{02} - V_2 t_g \\
 V_1 t_g + V_2 t_g &= x_{02} \\
 t_g (V_1 + V_2) &= x_{02} \\
 t_g &= \text{_____} \\
 t_g &= \frac{500}{1,5 + 3,5} = 100 \text{ (с)} \\
 x_g &= V_1 t_g = 1,5 \cdot 100 = 150 \text{ (м)}
 \end{aligned}$$

Ответ: \_\_\_\_\_

## УРОК 5

### ОТНОСИТЕЛЬНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

#### Новые слова

Подвижный	
Подвижная система отсчёта	
Неподвижный	
Неподвижная система отсчёта	
Относительно	
Относительный	
Земля	
Покой	
Находиться в покое	



Человек движется относительно \_\_\_\_\_.

Человек не движется относительно \_\_\_\_\_.

Человек находится в покое относительно \_\_\_\_\_.

#### Теорема сложения скоростей

$\vec{V}_{\text{ТНСО}}$  – скорость тела относительно неподвижной системы отсчёта

$\vec{V}_{\text{ПНСО}}$  – скорость тела относительно подвижной системы отсчёта

$\vec{V}_{\text{ПН}}$  – скорость подвижной системы отсчёта относительно неподвижной системы отсчёта

$$\vec{V}_{\text{ТНСО}} = \underline{\hspace{10em}}$$

#### Относительная скорость

Относительная скорость  $\vec{V}_{1,2}$  – это скорость одного тела относительно другого тела.

$$\vec{V}_{1,2} = \underline{\hspace{10em}}$$

## Задача 1.8. (стр. 7)

### Новые слова

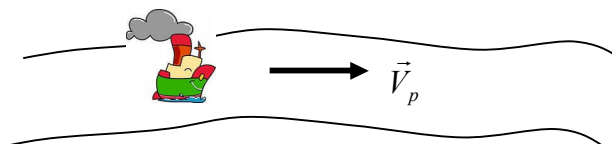
Теплоход	
Река	
Течение	
Вверх по течению	
Вниз по течению	

Дано:

$V_1 =$  \_\_\_\_\_ Земля – \_\_\_\_\_ система отсчёта

$V_2 =$  \_\_\_\_\_ Река – \_\_\_\_\_ система

\_\_\_\_\_ = ?



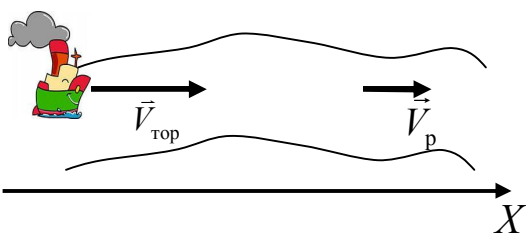
$\vec{V}_T$  – скорость теплохода относительно \_\_\_\_\_

$\vec{V}_{\text{тор}}$  – скорость теплохода относительно \_\_\_\_\_

$\vec{V}_p$  – скорость реки относительно \_\_\_\_\_

$$\vec{V}_T = \vec{V}_{\text{тор}} + \vec{V}_p$$

Вниз по течению:

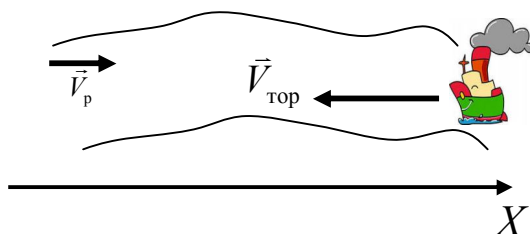


В проекциях на ось  $X$  :

$V_T =$  \_\_\_\_\_

$V_1 =$  \_\_\_\_\_

Вверх по течению:



В проекциях на ось  $X$  :

$-V_T =$  \_\_\_\_\_

$-V_2 =$  \_\_\_\_\_

$V_2 =$  \_\_\_\_\_



$$\begin{cases} V_1 = V_{\text{top}} + V_p \\ V_2 = V_{\text{top}} - V_p \end{cases}$$

$$V_1 - V_2 = \underline{\hspace{4cm}}$$

$$V_1 - V_2 = \underline{\hspace{4cm}}$$

$$V_1 - V_2 = \underline{\hspace{4cm}}$$

$$V_p = \underline{\hspace{4cm}}$$

$$V_p = \underline{\hspace{4cm}}$$

Ответ: \_\_\_\_\_

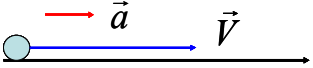
## УРОК 6

### ПРЯМОЛИНЕЙНОЕ РАВНОПЕРЕМЕННОЕ ДВИЖЕНИЕ

#### Новые слова

Русский	Английский	Французский	
	uniformly variable motion	mouvement uniformément variable	
	uniformly accelerated motion	mouvement uniformément accéléré	
	uniformly retarding motion	mouvement uniformément retardé	
	linear function	fonction linéaire	
	parabola	parabole	
	trapezium	trapèze	
	decrease	diminuer	
	increase	s'agrandir	

Равнопеременное движение  
 $\vec{a} = const$   
 $a_n = 0$   
 $\vec{a} = \vec{a}_\tau$

Равноускоренное движение  
  
 Скорость тела увеличивается

Равнозамедленное движение  
  
 Скорость тела уменьшается

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

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

$$\Delta\vec{r} = \vec{V}_0t + \frac{1}{2}\vec{a}t^2$$

$a_x =$  \_\_\_\_\_

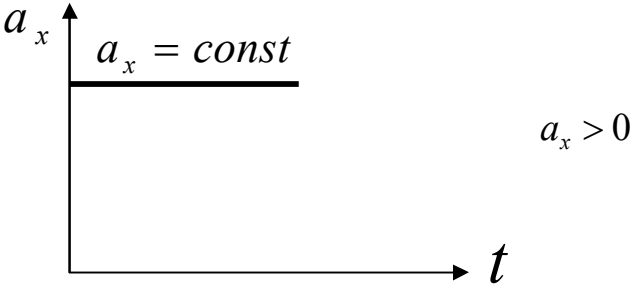
$V_x =$  \_\_\_\_\_

$\Delta r_x =$  \_\_\_\_\_

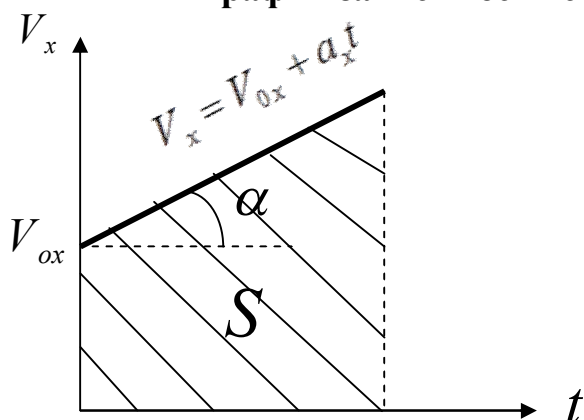
$\Delta r_x =$  \_\_\_\_\_

$x =$  \_\_\_\_\_

**График зависимости ускорения от времени**



### График зависимости скорости от времени



$V_x = V_{0x} + a_x t$  – линейная функция

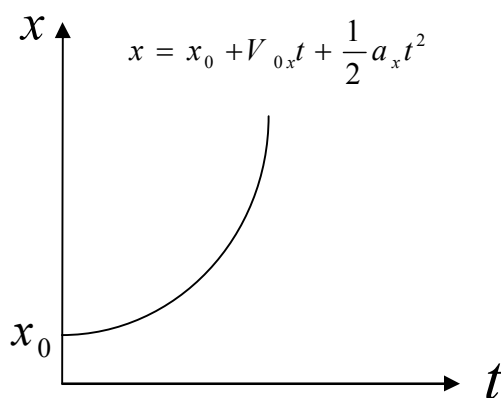
$\text{tg}\alpha =$  \_\_\_\_\_

Путь равен \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

$a_x > 0; V_{0x} > 0$

### График зависимости координаты от времени



$x_0 > 0; a_x > 0; V_{0x} > 0$

### Задача 1.22 (стр. 8)

#### Новые слова

Состояние	
Покой	

Дано:

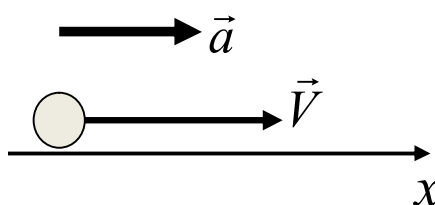
$t =$  \_\_\_\_\_

$a =$  \_\_\_\_\_

$V_0 =$  \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ = ?





$$S_{9,10} = S_{10} - S_9$$

$$S_{10} = \underline{\hspace{10cm}}$$

$$S_9 = \underline{\hspace{10cm}}$$

$$S_{9,10} = \underline{\hspace{10cm}}$$

---



---



---

## УРОК 7 СВОБОДНОЕ ПАДЕНИЕ

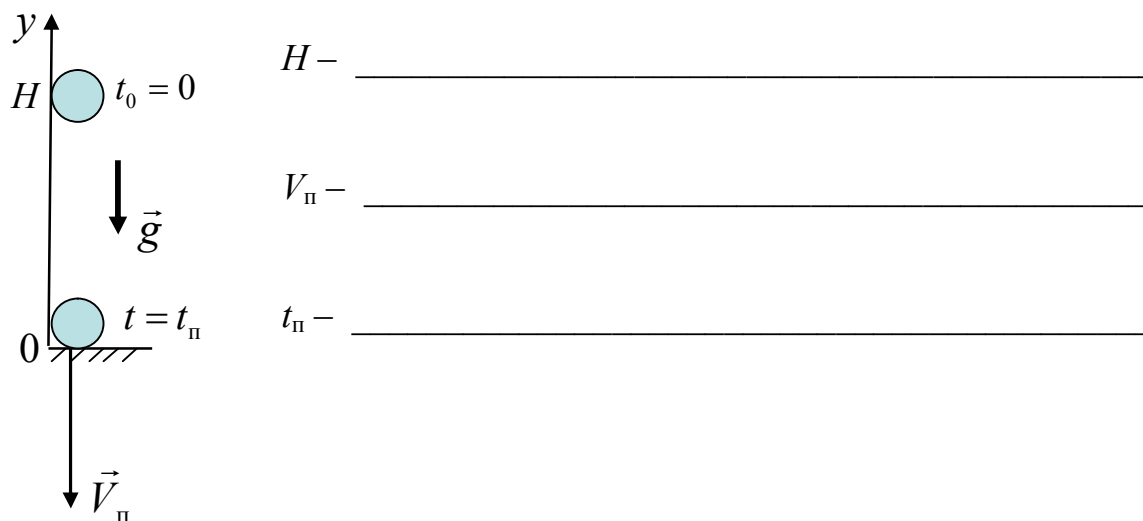
### Новые слова

Свободное падение	
Вертикально	
Вниз	
Ускорение свободного падения	
Земля	

**Свободное падение** – это движение тела вертикально вниз без начальной скорости ( $V_0=0$ ).

Свободное падение – это равноускоренное движение.

Ускорение свободного падения .  $g \approx \underline{\hspace{10cm}}$



$$\begin{cases} V_y = V_{0y} + g_y t \\ \Delta r_y = V_{0y} t + \frac{g_y t^2}{2} \end{cases}$$

$$V_y = \underline{\hspace{2cm}}; V_0 = \underline{\hspace{2cm}}; g_y = \underline{\hspace{2cm}}; \Delta r_y = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\begin{cases} V = gt \\ S = \frac{gt^2}{2} \end{cases}$$

$$y = y_0 + V_{0y} t + \frac{g_y t^2}{2}$$

$$y_0 = \underline{\hspace{2cm}}; V_{0y} = \underline{\hspace{2cm}}; g_y = -g$$

$$y = H - \frac{gt^2}{2}$$

$$V = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$S = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$y = \underline{\hspace{2cm}}$$

### Задача 1.32 (стр. 7)

Дано:

$$H = \underline{\hspace{2cm}}$$

$\underline{\hspace{2cm}}$

$$\underline{\hspace{2cm}} = ?$$

$$\underline{\hspace{2cm}} = ?$$

$$H = \frac{gt_n^2}{2} \Rightarrow t_n = \sqrt{\frac{2H}{g}}$$

$$t_n = \sqrt{\underline{\hspace{2cm}}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$V_n = gt_n = g \sqrt{\frac{2H}{g}} = \sqrt{\frac{g^2 2H}{g}} = \sqrt{2gH}$$

$$V_n = \sqrt{\underline{\hspace{2cm}}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

Ответ:  $\underline{\hspace{2cm}}$





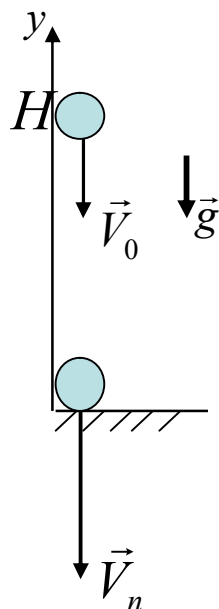


## УРОК 8

### ДВИЖЕНИЕ ТЕЛА, БРОШЕННОГО ВЕРТИКАЛЬНО ВНИЗ

#### Новые слова

Бросать - бросить	
Брошенное тело	



$$\begin{cases} V_y = V_{0y} + g_y t \\ \Delta r_y = V_{0y} t + \frac{g_y t^2}{2} \end{cases}$$

$$V_y = \underline{\hspace{2cm}}; V_{0y} = \underline{\hspace{2cm}}; g_y = \underline{\hspace{2cm}}; \Delta r_y = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\begin{cases} -V = -V_0 - gt \\ -S = -V_0 t - \frac{gt^2}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} V = V_0 + gt \\ S = V_0 t + \frac{gt^2}{2} \end{cases}$$

$$y = y_0 + V_{0y} t + \frac{g_y t^2}{2}$$

$$y_0 = \underline{\hspace{2cm}}$$

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

$$V = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$S = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$y = \underline{\hspace{2cm}}$$

#### Задача 1.41 (стр. 7)

Дано:

$$\underline{\hspace{2cm}} = 24$$

$$\underline{\hspace{2cm}} = 1 \text{ м/с}$$

$$\underline{\hspace{2cm}}$$

$$\underline{\hspace{2cm}} = ?$$

$$\underline{\hspace{2cm}} = ?$$

$$y = y_0 + V_{0y} t + \frac{g_y t^2}{2}; y = H - V_0 t - \frac{gt^2}{2}$$

$$\text{Когда } t = t_n, y = 0 \Rightarrow 0 = H - V_0 t_n - \frac{gt_n^2}{2}$$

$$0 = 24 - t_n - 5t_n^2$$

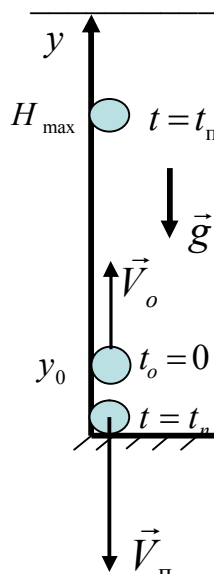

## УРОК 9

### ДВИЖЕНИЕ ТЕЛА, БРОШЕННОГО ВЕРТИКАЛЬНО ВВЕРХ

#### Новые слова

Вверх	
Полный	
Подъём	

Движение тела, брошенного вертикально вверх – это \_\_\_\_\_



- $\vec{V}_0$  – \_\_\_\_\_
- $y_0$  – \_\_\_\_\_
- $\vec{g}$  – \_\_\_\_\_
- $H_{\max}$  – \_\_\_\_\_
- $t_{\text{под}}$  – \_\_\_\_\_
- $t_{\text{п}}$  – \_\_\_\_\_
- $\vec{V}_{\text{п}}$  – \_\_\_\_\_

$$V_y = V_{0y} + g_y t$$

$$\Delta r_y = V_{0y} t + \frac{1}{2} g_y t^2$$

$$\Delta r_y = \frac{V_y^2 - V_{0y}^2}{2g_y}$$

$$y = y_0 + V_{0y} t + \frac{1}{2} g_y t^2$$

$$V_{0y} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$g_y = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$V_y = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\Delta r_y = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\Delta r_y = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$y = \underline{\hspace{2cm}}$$

Как найти время подъёма  $t_{\text{под}}$ ?

Когда  $t = t_{\text{под}}, V = 0$

$$V_y = V_0 - gt$$

$$0 = V_0 - gt_{\text{под}}$$

$$V_0 = gt_{\text{под}}$$

$$t_{\text{под}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

Как найти полное время движения  $t_n$ ?

Когда  $t = t_n, y = 0$

$$y = y_0 + V_0 t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$0 = y_0 + V_0 t_n - \frac{1}{2} g t_n^2 \Rightarrow t_n$$

Если  $y_0 = 0$ , то

$$0 = V_0 t_n - \frac{1}{2} g t_n^2$$

$$0 = V_0 - \frac{1}{2} g t_n \Rightarrow$$

$$t_n = \underline{\hspace{2cm}}$$

Как найти максимальную высоту подъёма  $H_{\text{max}}$ ?

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

$$H_{\text{max}} = \frac{0 - V_0^2}{-2g}$$

$$H_{\text{max}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

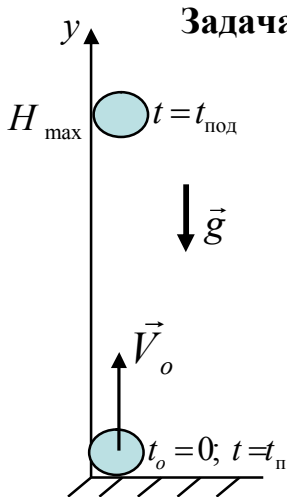
Дано:

$$\underline{\hspace{2cm}} = 8 \text{ c}$$

$$\underline{\hspace{2cm}} = 0$$

$$\underline{\hspace{2cm}} = ?$$

$$\underline{\hspace{2cm}} = ?$$



**Задача 1.42 (стр. 8)**

Когда  $t = t_n, y = 0$

$$y = y_0 + V_0 t - \frac{1}{2} g t^2; \quad y_0 = 0$$

$$0 = V_0 t_n - \frac{1}{2} g t_n^2; \quad 0 = t_n \left( V_0 - \frac{1}{2} g t_n \right)$$

$$t_n \neq 0; \quad V_0 - \frac{1}{2} g t_n = 0 \Rightarrow V_0 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$V_0 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$H_{\text{max}} = \frac{V_0^2}{2g} = \underline{\hspace{2cm}}$$

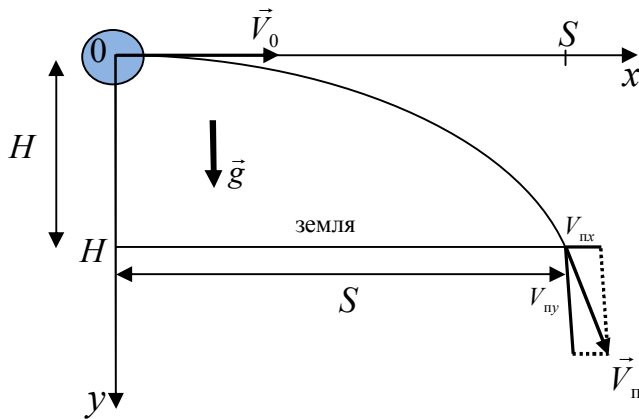
Ответ:  $\underline{\hspace{2cm}}$

## УРОК 10

### ДВИЖЕНИЕ ТЕЛА, БРОШЕННОГО ГОРИЗОНТАЛЬНО

#### Новые слова

Горизонтально	
Полёт	
Дальность полёта	



$H$  – \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 $\vec{V}_0$  – \_\_\_\_\_  
 $\vec{V}_n$  – \_\_\_\_\_  
 $S$  – \_\_\_\_\_  
 $t_n$  – \_\_\_\_\_

$$\begin{cases} V_x = V_{0x} + g_x t \\ x = x_0 + V_{0x} t + \frac{1}{2} g_x t^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} V_y = V_{0y} + g_y t \\ y = y_0 + V_{0y} t + \frac{1}{2} g_y t^2 \end{cases}$$

$V_{0x} =$  \_\_\_\_\_  
 $V_{0y} =$  \_\_\_\_\_  
 $g_x =$  \_\_\_\_\_  
 $g_y =$  \_\_\_\_\_  
 $x_0 =$  \_\_\_\_\_  
 $y_0 =$  \_\_\_\_\_



$$\begin{cases} V_x = \text{_____} \\ x = \text{_____} \end{cases}$$

$$\begin{cases} V_y = \text{_____} \\ y = \text{_____} \end{cases}$$

Как найти время полёта  $t_n$ ?

Когда  $t = t_n$ ,  $y = H$

$$y = \frac{1}{2}gt^2; \quad H = \frac{1}{2}gt_n^2$$

$$2H = \underline{\hspace{2cm}}; \quad \frac{2H}{g} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$t_n = \sqrt{\underline{\hspace{2cm}}}$$

Как найти дальность полёта  $S$ ?

Когда  $t = t_n$ ,  $x = S$

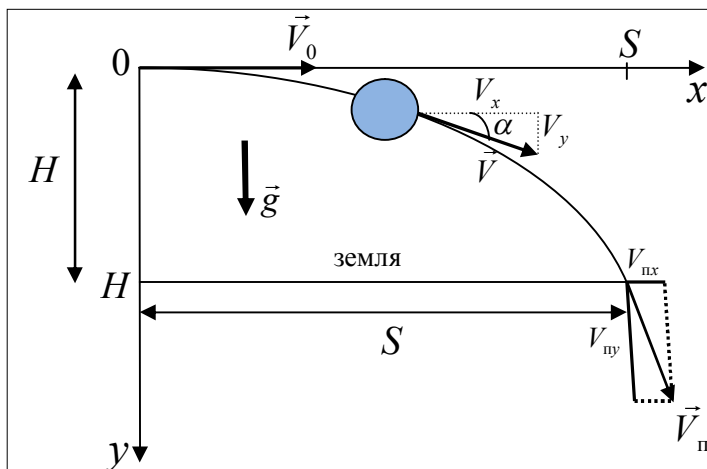
$$x = V_0 t$$

$$S = V_0 t_n$$

$$t_n = \sqrt{\frac{2H}{g}}$$

$$S = \underline{\hspace{2cm}}$$

Как найти скорость  $V$  в момент времени  $t$ ?



$$V^2 = V_x^2 + V_y^2$$

$$V^2 = V_0^2 + (gt)^2$$

$$V = \sqrt{\underline{\hspace{2cm}}}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{V_y}{V_x}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \underline{\hspace{2cm}}$$

**Задача 1.51 (стр. 8)**

Дано :

$$\underline{\hspace{2cm}} = 5 \text{ м/с}$$

$$S = H$$

$\underline{\hspace{2cm}}$

$$\underline{\hspace{2cm}} = ?$$

$$\underline{\hspace{2cm}} = ?$$

$$1) y = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow H = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$2) x = V_0 t \Rightarrow S = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$3) S = H \Rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$$

$$V_0 = \frac{1}{2}gt_n \Rightarrow t_n = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$4) S = \underline{\hspace{2cm}}$$

Ответ :  $\underline{\hspace{2cm}}$

### Задача 1.54 (стр. 8)

#### Новые слова

Камень	
Удар	

Дано :

\_\_\_\_\_ = 5 с

\_\_\_\_\_ = 10 м/с

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ = ?

$$V^2 = V_x^2 + V_y^2; \quad V^2 = V_0^2 + (gt)^2$$

$$V_{\pi}^2 = \underline{\hspace{10em}}$$

$$V_{\pi} = \sqrt{\underline{\hspace{10em}}}$$

$$V_{\pi} = \sqrt{\underline{\hspace{10em}}} = \sqrt{\underline{\hspace{10em}}}$$

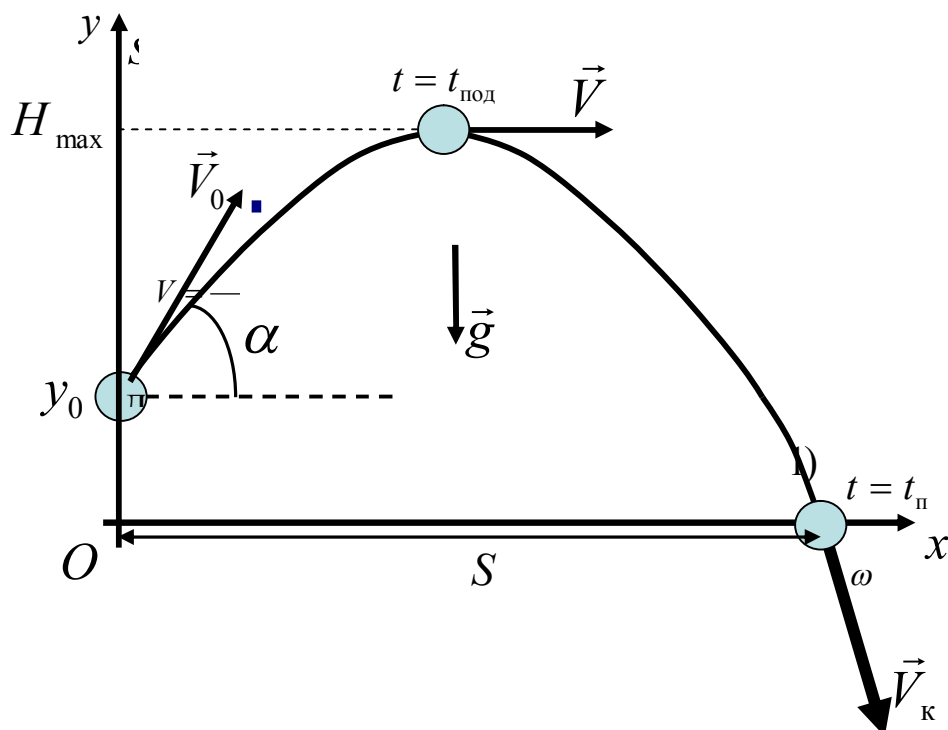
$$V_{\pi} \approx \underline{\hspace{10em}}$$

Ответ \_\_\_\_\_

### УРОК 11

#### ДВИЖЕНИЕ ТЕЛА, БРОШЕННОГО

#### ПОД УГЛОМ К ГОРИЗОНТУ



$H_{\max}$  - \_\_\_\_\_

$\vec{V}_0$  - \_\_\_\_\_

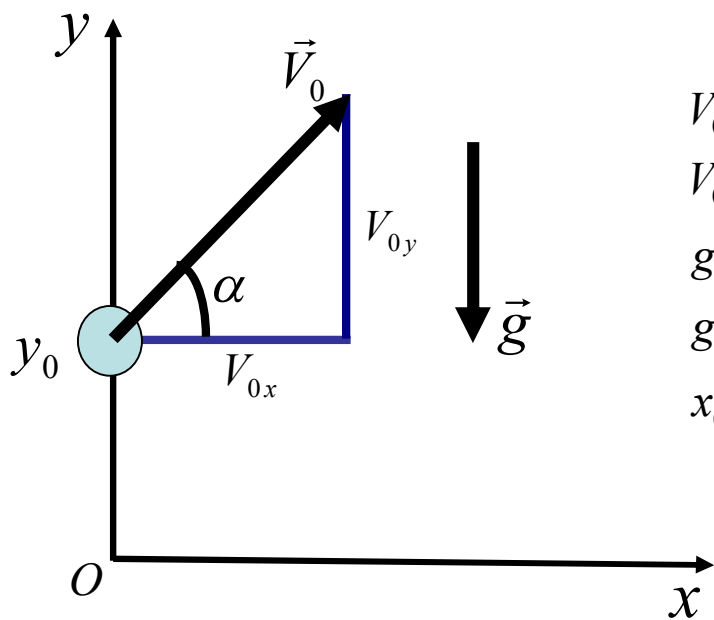
$\vec{V}_\kappa$  - \_\_\_\_\_

$S$  - \_\_\_\_\_

$t_\pi$  - \_\_\_\_\_

$t_{\text{под}}$  - \_\_\_\_\_

$$\begin{cases} V_x = V_{0x} + g_x t \\ x = x_0 + V_{0x} t + \frac{1}{2} g_x t^2 \end{cases}$$
$$\begin{cases} V_y = V_{0y} + g_y t \\ y = y_0 + V_{0y} t + \frac{1}{2} g_y t^2 \end{cases}$$



$V_{0x} =$  \_\_\_\_\_

$V_{0y} =$  \_\_\_\_\_

$g_x =$  \_\_\_\_\_

$g_y =$  \_\_\_\_\_

$x_0 =$  \_\_\_\_\_

$\begin{cases} V_x = \text{_____} \\ x = \text{_____} \end{cases}$
$\begin{cases} V_y = \text{_____} \\ y = \text{_____} \end{cases}$

Как найти время полёта  $t_n$  ?

Когда  $t = t_n$ ,  $y = 0$

$$y = y_0 + V_0 \sin \alpha \cdot t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$0 = y_0 + V_0 \sin \alpha \cdot t_n - \frac{1}{2} g t_n^2 \Rightarrow t_n$$

Если  $y_0 = 0$ , то

$$0 = V_0 \sin \alpha \cdot t_n - \frac{1}{2} g t_n^2$$

$$0 = V_0 \sin \alpha - \frac{1}{2} g t_n$$

$$t_n = \underline{\hspace{2cm}}$$

Как найти дальность полёта  $S$ ?

Когда  $t = t_n$ ,  $x = S$

$$x = V_0 \cos \alpha \cdot t$$

$$S = V_0 \cos \alpha \cdot t_n$$

$$t_n = \frac{2V_0 \sin \alpha}{g}$$

$$S = V_0 \cos \alpha \cdot \frac{2V_0 \sin \alpha}{g}$$

$$S = \frac{V_0^2 2 \sin \alpha \cos \alpha}{g}$$

$$2 \sin \alpha \cos \alpha = \sin (2\alpha)$$

$$S = \underline{\hspace{2cm}}$$

Как найти максимальную высоту подъёма  $H_{\max}$  ?

Когда  $t = t_{\text{под}}$ ,  $y = H_{\max}$

$$y = V_0 \sin \alpha \cdot t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$H_{\max} = V_0 \sin \alpha \cdot t_{\text{под}} - \frac{1}{2} g t_{\text{под}}^2; \quad t_{\text{под}} = \frac{V_0 \sin \alpha}{g}$$

$$H_{\max} = V_0 \sin \alpha \cdot \frac{V_0 \sin \alpha}{g} - \frac{1}{2} g \left( \frac{V_0 \sin \alpha}{g} \right)^2 = \frac{V_0^2 \sin^2 \alpha}{g} - \frac{1}{2} \frac{V_0^2 \sin^2 \alpha}{g}$$

$$H_{\max} = \frac{V_0^2 \sin^2 \alpha}{g} \left( 1 - \frac{1}{2} \right)$$

$$H_{\max} = \underline{\hspace{2cm}}$$

Как найти время подъёма  $t_{\text{под}}$  ?

Когда  $t = t_{\text{под}}$ ,  $V_y = 0$

$$V_y = V_0 \sin \alpha - g t; \quad 0 = V_0 \sin \alpha - g t_{\text{под}}$$

$$t_{\text{под}} = \underline{\hspace{2cm}}$$



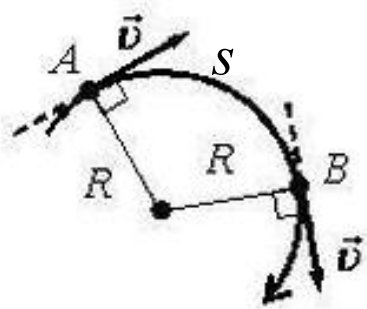


## УРОК 12

### РАВНОМЕРНОЕ ДВИЖЕНИЕ ПО ОКРУЖНОСТИ

#### Новые слова

Вращаться	
Вращение	
Дуга	
Касательная	
Линейная скорость	
Оборот	
Окружность	
Период	
Поворот	
Связь	
Угловая скорость	
Угол	
Центростремительный	
Частота	



Тело движется из точки  $A$  в точку  $B$ .

$$V = const$$

Дуга  $AB$  - \_\_\_\_\_

$S$  - \_\_\_\_\_

$R$  - \_\_\_\_\_

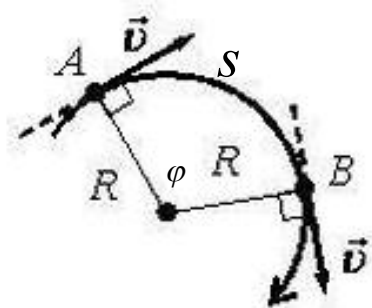
$t$  - \_\_\_\_\_

Линейная скорость  $\vec{V}$

$V = \text{_____}$

Вектор линейной скорости  $\vec{V}$  направлен по \_\_\_\_\_, перпендикулярно \_\_\_\_\_.

### Угловая скорость $\omega$



$\varphi$  - \_\_\_\_\_

$\omega = \text{---}$

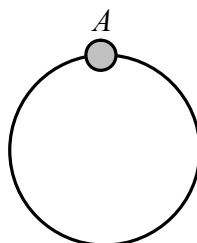
$[\omega] = \text{---}$

### Связь между линейной и угловой скоростью

$S = \text{---}; V = \frac{S}{t} = \frac{\text{---}}{t} = R \cdot \omega$

$V = \text{---}$

Рассмотрим один оборот: тело движется из точки  $A$  в точку  $A$ .



Период вращения  $T$  – это \_\_\_\_\_

$T = \frac{t}{N}$

 , где  $N$  - \_\_\_\_\_

Путь за один оборот ( $t = T$ ):  $S = \text{---}$

$V = \frac{S}{t} = \frac{\text{---}}{T}$

$V = \text{---}$

Угол поворота радиуса за один оборот ( $t = T$ ):  $\varphi = \underline{\hspace{2cm}}$

$$\omega = \frac{\varphi}{t} = \frac{\hspace{2cm}}{T}$$

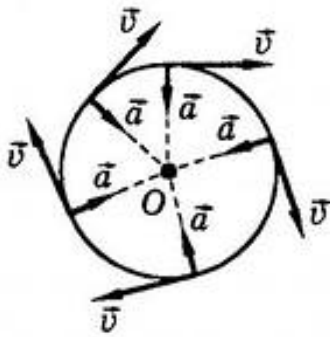
$\omega = \underline{\hspace{2cm}}$

Частота вращения  $\nu$  (f, n) - число оборотов за одну секунду.

$$\nu = \frac{N}{t}$$

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

Центростремительное ускорение  $\vec{a}_{uc}$



$\vec{a} \perp \vec{v} \Rightarrow \underline{\hspace{10cm}}$

Вектор  $\vec{a}$  направлен к центру окружности  $\Rightarrow$   
 $\underline{\hspace{10cm}}$

$a_{uc} = \underline{\hspace{2cm}} =$

**Задача 1.64 (стр. 10)**

Дано :

- $\underline{\hspace{2cm}} = 6\pi \text{ рад/с}$
- $\underline{\hspace{2cm}} = 150$
- $\underline{\hspace{2cm}}$
- $\underline{\hspace{2cm}} = ?$

$$\left\{ \begin{array}{l} T = \frac{t}{N} \\ \omega = \frac{2\pi}{T} \end{array} \right.$$

---

---

---

---

---

---

---

---

Ответ:  $\underline{\hspace{2cm}}$

Задача 1.66 (стр. 10)

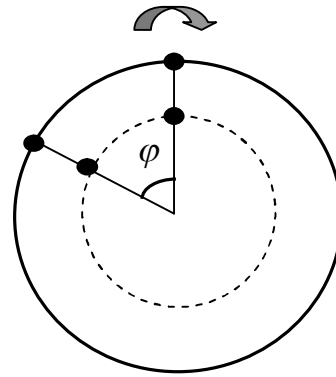
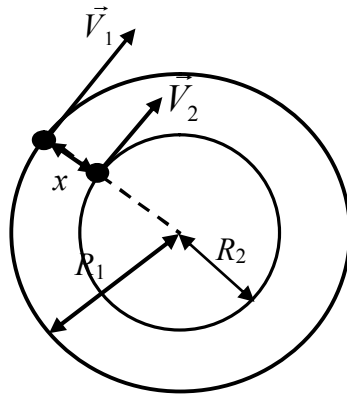
Дано:

$V_1 = 2V_2$

\_\_\_\_\_ = 0,05 м

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ = ?



$\varphi_1 = \varphi_2$

$\omega_1 = \omega_2$

$T_1 = T_2$

$T = \frac{2\pi R}{V}$  и  $T_1 = T_2 \Rightarrow$  \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_

$R_1 = 2R_2$  и  $R_1 = R_2 + x \Rightarrow$  \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Ответ: \_\_\_\_\_

Светлана Львовна Рябкова

# **РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ ПО ФИЗИКЕ**

Часть 1

Подписано в печать \_\_\_\_\_ Формат \_\_\_\_\_ Бумага газетная. Печать трафаретная  
Уч. изд. л. \_\_\_\_\_ Уч. печ. л. \_\_\_\_\_ Тираж \_\_\_\_\_ Заказ № \_\_\_\_\_

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
“Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет”  
603950, Н. Новгород, Ильинская, 65  
Полиграфический центр ННГАСУ, 603950, Н. Новгород, Ильинская, 65