

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Ленинградской области
«Лодейнопольский техникум промышленных технологий»

**РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ ПО ФИЗИКЕ
МЕХАНИКА (КИНЕМАТИКА)**

Студента I курса группы _____
Специальности (профессии) _____
Фамилия Имя _____

2022-2023 уч.г.

Оглавление

1. Предисловие
3. Векторы. Действия над векторами
4. Равномерное прямолинейное движение
5. Равнопеременное прямолинейное движение
6. Движение с постоянным ускорением свободного падения
7. Кинематика твердого тела
8. Контрольные работы

Основная литература:

Фирсов А. В. Физика для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: учебник для образовательных учреждений сред. проф. образования / под ред. Т. И. Трофимовой. — М.: Издательский центр «Академия», 2019.

Уважаемый студент!

Данное пособие является учебным материалом для подготовки к практическим занятиям по физике. Рабочая тетрадь составлена на основании федеральных государственных стандартов к уровню подготовки выпускников по специальности (*название специальности*), учебной программы по физике.

Приступая к выполнению заданий, необходимо ознакомиться с теоретическим материалом, изучив учебную литературу. Задания выполняются непосредственно в рабочей тетради, разборчиво, аккуратно, рисунки выполняются карандашом.

Критерии оценки:

«Отлично» - все задания выполнены в полном объеме, своевременно, без ошибок; «Хорошо» - все задания выполнены в полном объеме, своевременно, но допущены некоторые неточности; «Удовлетворительно» - задания выполнены своевременно, но имеются ошибки; «Неудовлетворительно» - задания не выполнены в указанный срок, имеются грубые ошибки.

Оценка контрольных работ

Оценка «5» ставится, если количество верных ответов составляет не менее 95% от общего числа данных ответов.

Оценка «4» - от 75 до 94%.

Оценка «3» - от 50 до 74%.

Оценка «2» - менее 50% правильных ответов.

Векторы. Действия над векторами

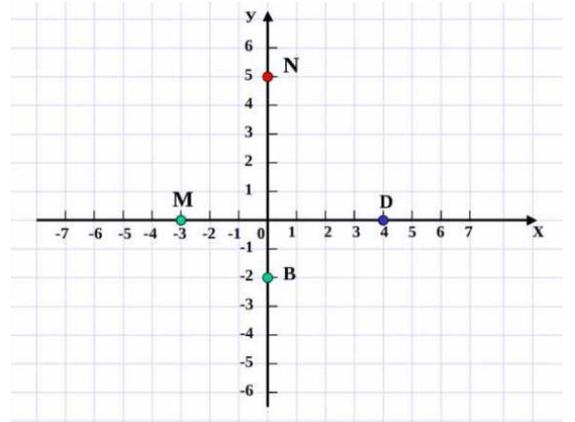
1. Кинематика – это _____

2. Положение точки в пространстве:

а) Координатный способ

Задание: определить координаты точек

Решение:



б) Векторный способ

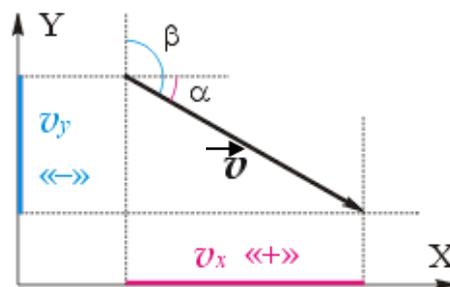
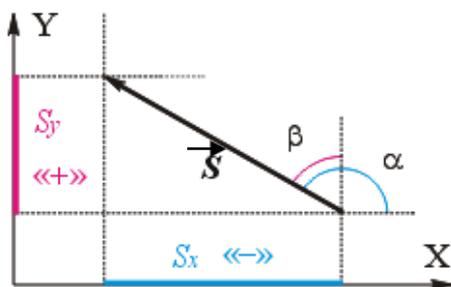
Радиус – вектор – это _____

3. Действия над векторами. Сложение векторов.

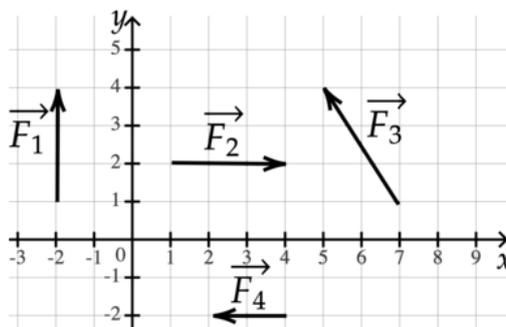
Задание: выполнить сложение векторов (для построения вспомни правило треугольника, параллелограмма, многоугольника)



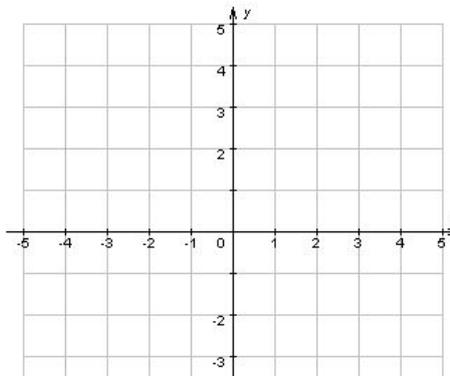
4. Проекция вектора на ось:



Задание: найти проекции векторов на координатные оси



Задание: Построить вектор и вычислить его модуль по проекциям. Координаты вектора: $A(-1;1)$ $B(3;4)$



Равномерное прямолинейное движение

1.Траектория – это _____

2.Путь – это _____

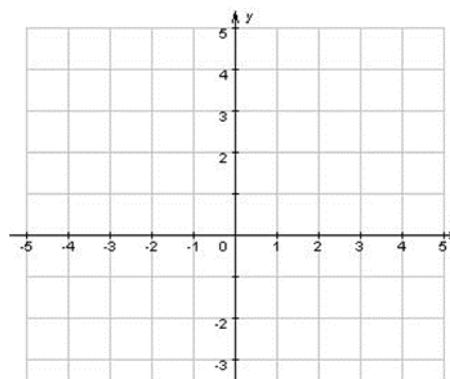
3.Тело отсчета – это _____

4.Система отсчета состоит из _____

5.Перемещение – это _____

Задание:

Тело начало движение из точки $A(-2;2)$, затем переместилось в точку с координатами $B(-2,4)$, после этого в точку $C(3;4)$ и остановилось в точке $D(3,2)$. Сделать чертеж, найти путь тела, модуль перемещения.



6.Равномерное движение- это _____

7.Скорость – это _____

8.Скорость в международной системе измеряется в _____

Как перевести километры в час (км/ч) в метры в секунду (м/с)?

$$V = 72\text{км/ч} = \frac{72 \cdot 1000}{3600} = 20\text{м/с}$$

Задание: выразите скорость в единицах международной системы (СИ).

$$12 \text{ км/ч} =$$

$$8 \text{ км/ч} =$$

$$10 \text{ км/ч} =$$

$$15 \text{ км/ч} =$$

9.Уравнение равномерного прямолинейного движения _____

Пример. Движение тела описывается уравнением $x = 120 - 10t$. Найти начальную координату, модуль и направление вектора скорости, координату и перемещение тела за 6 секунд.

Дано: Решение:

$$x = 120 - 10t$$

$$x = x_0 + v_x t$$

$$t = 6 \text{ с}$$

$$v_x = -10 \text{ м/с}$$

$$x_0 = ? \quad v_x = ? \quad x = ? \quad s_x = ? \quad x = 120 - 10 \cdot 6 = 120 - 60 = 60(\text{м})$$

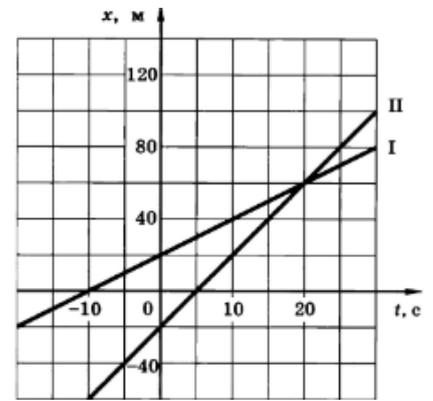
$$s_x = 10 \cdot 6 = 60(\text{м})$$

Реши самостоятельно:

1) Движение грузового автомобиля описывается уравнением $x = -270 + 12t$. Найдите начальную координату, модуль и направление вектора скорости, координату и перемещение автомобиля за 20с.

Дано: Решение:

2) Написать уравнение движения одного из тел, определить координату и место встречи тел.



10. Мгновенная скорость - это

Мгновенная скорость направлена

В автомобиле и тракторе мгновенная скорость определяется по

(название прибора).

11. Средняя скорость – это

Пример. Автомобиль двигался 2 часа со скоростью 54 км/ч и 3 часа со скоростью 72 км/ч. Определите среднюю скорость движения автомобиля.

Дано : СИ Решение $v_1 = 54 \text{ км/ч}$ 15 м/с $v_{\text{ср}} = \frac{S}{t} S_1 = 15 \cdot 7,2 \cdot 10^3 = 108 \cdot 10^3 \text{ (м)}$ $t = 2 \text{ ч}$ $7,2 \cdot 10^3 \text{ с}$ $S = v \cdot t S_2 = 20 \cdot 10,8 \cdot 10^3 = 216 \cdot 10^3 \text{ (м)}$ $v_2 = 72 \text{ км/ч}$ 20 м/с $S = 108 \cdot 10^3 + 216 \cdot 10^3 = 324 \cdot 10^3 \text{ (м)}$ $t = 3 \text{ ч}$ $10,8 \cdot 10^3 \text{ с}$ $t = 7,2 \cdot 10^3 + 10,8 \cdot 10^3 = 18 \cdot 10^3 \text{ (с)}$

$v_{\text{ср}} = ?$ $v_{\text{ср}} = 324 \cdot 10^3 / 18 \cdot 10^3 = 18 \text{ (м/с)}$

Реши самостоятельно:

Комбайн расстояние 15 км от МТС до поля прошел со скоростью 10 км/ч, работал на уборке колосовых со скоростью 6 км/ч в течение 8 часов и переезжал с одного поля на другое со скоростью 10 км/ч в течение 30 минут. Определите среднюю скорость движения комбайна на всем пути.

Дано: | Решение:

12. Закон сложения

скоростей: _____

Пример. Скорость течения реки 1,5 м/с. Каков модуль скорости катера относительно воды, если катер движется перпендикулярно к берегу со скоростью 2 м/с относительно него?

Дано: _____ Решение:

$V_1 = 1,5 \text{ м/с}$
 $V_2 = 2 \text{ м/с}$
 $V = ?$
 $V^2 = V_1^2 + V_2^2 = 2,25 + 4 = 6,25 \text{ (м}^2\text{/с}^2\text{)}$

V-?

Реши самостоятельно:

1) Какую скорость относительно воды должен сообщить мотор катеру, чтобы при скорости течения реки, равной 2 м/с, катер двигался перпендикулярно берегу со скоростью 3,5 м/с относительно берега?
(Выполнить рисунок)

Дано: _____ Решение:

2) В течение какого времени скорый поезд длиной 300 м, идущий со скоростью 54 км/ч, будет проходить мимо встречного товарного поезда длиной 600 м, идущего со скоростью 36 км/ч?

Дано : _____ СИ _____ Решение _____

Равнопеременное прямолинейное движение

1. Ускорением называется _____

Ускорение определяется по формуле _____

Единица ускорения _____

2.Равноускоренное движение – это _____

3.Равнозамедленное движение – это _____

Задание: заполнить таблицу

Вид движения	Знак проекции ускорения	Скорость движения	Перемещение	Время движения	Уравнение координаты
Равноускоренное		$v_x =$ Если $v_{0x} = 0$, то $v_x =$	$S_x =$ Если $v_{0x} = 0$, то $S_x =$	$t =$ Если $v_{0x} = 0$, то $t =$	$x =$
Равнозамедленное		$v_x =$ Если $v_x = 0$, то $v_{0x} =$	$S_x =$ Если $v_x = 0$, то $S_x =$	$t =$ Если $v_x = 0$, то $t =$	$x =$

Пример. Уравнение координаты тела имеет вид $x = 15 - 3t + 0,5t^2$

а) Найдите начальную координату, модуль и направление начальной скорости, модуль и направление вектора ускорения.

б) Напишите уравнение зависимости $v_x(t)$.

в) Найдите координату тела через 3с после начала движения.

г) Найдите перемещение тела за 6с.

Дано:Решение:

$$x = 15 - 3t + 0,5t^2 \quad x = x_0 + v_{0x}t + a_x t^2 / 2 \quad x_0 = 15\text{м}$$

$$t_1 = 3c v_x = v_{0x} + a_x t \quad v_{0x} = -3\text{м/с} \quad a_x = 1\text{м/с}^2$$

$$t_2 = 6c v_x = -3 + 1t \quad v_x = -3 + t$$

$$x_0 = ? \quad v_{0x} = ? \quad a_x = ? \quad x(3) = 15 - 3 \cdot 3 + 0,5 \cdot 9 = 10,5(\text{м})$$

$$v_x(t) = ? \quad x(t_1) = ? \quad s(t_2) = ? \quad S(6) = -3 \cdot 6 + 0,5 \cdot 36 = 0(\text{м})$$

Реши самостоятельно:

1) Уравнение движения трактора имеет вид $x = 5 + 4t - 0,25t^2$

а) Найдите начальную координату, модуль и направление начальной скорости, модуль и направление вектора ускорения.

б) Напишите уравнение зависимости $v_x(t)$.

в) Найдите координату трактора через 2с после начала движения.

г) Найдите перемещение трактора за 5с.

Дано: | Решение:



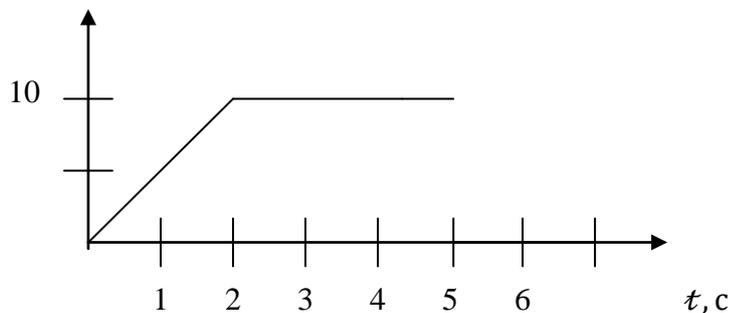
2) Автомобиль движется со скоростью 25 м/с. На протяжении 40 м производится торможение, после чего скорость уменьшается до 15 м/с. Считая движение автомобиля равнозамедленным, найти ускорение и время торможения.

Дано: | Решение:



3) На рисунке представлен график зависимости модуля скорости v от времени t . Найдите путь, пройденный телом за время от момента времени 0 с до момента времени 5 с (задачу можно решить геометрически)

v , м/с



Движение с постоянным ускорением свободного падения

1. Свободным падением называется _____

2. Ускорением свободного падения называется _____

Оно равно _____

Задание: заполнить таблицу

<i>Вид движения</i>	<i>Знак проекции ускорения</i>	<i>Скорость движения</i>	<i>Путь, пройденный телом</i>	<i>Время движения</i>
<i>Движение тела вертикально вниз</i>		$v =$ <i>если $v_0 = 0$, то</i> $v =$	$h =$ <i>если $v_0 = 0$, то</i> $h =$	$t =$ <i>если $v_0 = 0$, то</i> $t =$
<i>Движение тела, брошенного вертикально вверх</i>		$v =$ <i>если $v = 0$, то</i> $v_0 =$	$h =$ <i>если $v = 0$, то</i> $h_{max} =$	$t =$ <i>если $v = 0$, то</i> $t =$

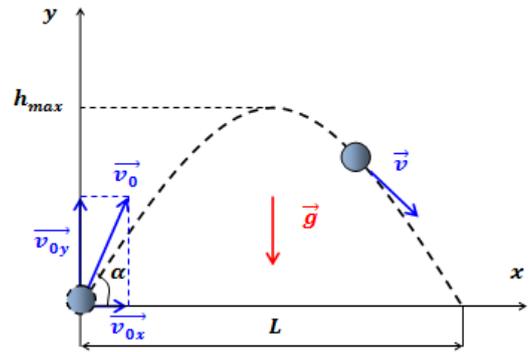
Реши самостоятельно:

1) Сокол, пикируя отвесно на свою добычу, достигает скорости 100 м/с. Какое расстояние проходит при этом хищник? Сколько длится его падение?

Дано: | Решение:



4. Движение тела, брошенного горизонтально и под углом к горизонту.



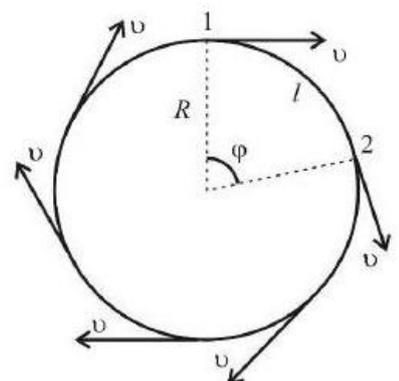
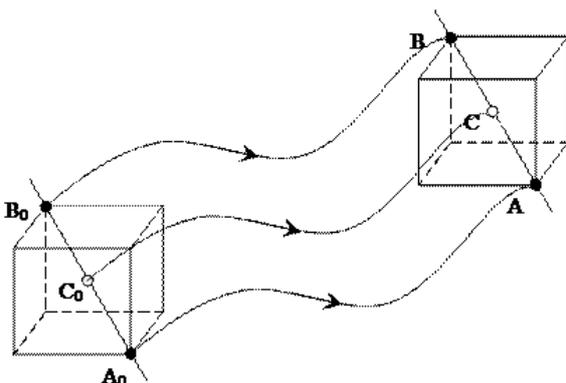
Дальность полета	Высота	Время полета	Скорость тела в любой точке траектории
$L = \frac{v_0^2 \cdot \sin 2\alpha}{g}$	$h = \frac{v_0^2 \cdot \sin^2 \alpha}{2g}$	$t = \frac{2v_0 \cdot \sin \alpha}{g}$	$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$ $v_x = v_0 \cos \alpha$ $v_y = v_0 \sin \alpha - gt$

Реши самостоятельно:

От удара футбольный мяч получает скорость 20 м/с под углом 45° к горизонту. Какой наибольшей высоты достигнет мяч, на каком расстоянии он упадет на землю, сколько времени будет длиться его полет?

Дано: | Решение:

Кинематика твердого тела



1. Поступательным называется такое движение твердого тела, _____

При поступательном движении все точки тела _____

2. Вращательным называется такое движение твердого тела, _____

3. φ – угол поворота – это _____

Единица измерения угла поворота _____

4. ω – угловая скорость – это _____

Единица измерения угловой скорости _____

5. v – линейная скорость – это _____

Единица измерения линейной скорости _____

6. $a_{ц}$ – центростремительное ускорение направлено _____

Оно изменяет скорость по _____

7. T – период обращения – это _____

8. ν – частота оборотов – это _____

Единица измерения частоты _____

Задание: заполнить таблицу (пример в первой строке)

<i>величина</i>	<i>обозначение</i>	<i>Единица измерения</i>	<i>формулы</i>
<i>Период</i>	<i>T</i>	<i>с</i>	$T = \frac{t}{N}$
<i>Частота</i>			
<i>Линейная скорость</i>			
<i>Угловая скорость</i>			
<i>Центростремительное ускорение</i>			

Задание: заполнить таблицу

№ n/n	Период (с)	Линейная скорость (м/с)	Радиус (м)	Центростреми- тельное ускорение (м/с ²)	Угловая скорость (рад/с)
1	0,1		0,2		
2		20	800		
3			40	10	
4		20			16
5	0,046		0,6		

Контрольные работы

Контрольная работа №1

1. Зависимость координаты x от времени имеет вид: $x = 1 + 4t - 2t^2$

Проекция скорости тела на ось Ox в момент времени $t=1$ с при таком движении равна

- 1) 8м/с 2) 3м/с 3) 2м/с 4) 0м/с

2. Перевести скорость 90 км/ч в единицы системы СИ.

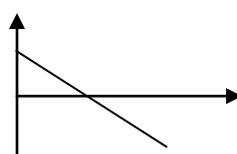
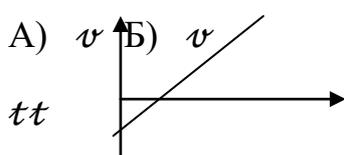
- 1) 15м/с 2) 20м/с 3) 25м/с 4) 30м/с

3. Установите соответствие между величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

А) перемещение при равноускоренном движении	1) $v = \frac{s}{t}$
Б) скорость равномерного движения	2) $s = v \cdot t$
	3) $s = v_0 t + \frac{a}{2} t^2$

А	Б

4. Установите соответствие между изображенными графиками различных движений и названием движения.



А	Б

1) равномерное

2) равнозамедленное

4) все эти тела падают с одинаковым ускорением.

Оценка: _____

Контрольная работа №3 (итоговая)

1. Уравнение координаты материальной точки имеет вид: $x = 23 + 6t - 2t^2$, величины измерены в единицах СИ.

а) Найдите начальную координату, модуль и направление начальной скорости, модуль и направление ускорения.

б) Напишите уравнение зависимости проекции скорости от времени движения.

в) Найдите координату тела через 3с.

г) Найдите перемещение тела за 3 с.

2. Автомобиль движется со скоростью 25 м/с. На протяжении 40 м производится торможение, после чего скорость уменьшается до 15 м/с. Считая движение автомобиля равнозамедленным, найти ускорение и время торможения.

3. Мяч брошен вертикально вверх с земли с начальной скоростью 15 м/с. Сколько времени он будет подниматься и какой будет высота подъема?

4. Заполнить таблицу:

№	Радиус, м	Период, с	Угловая скорость, рад/с	Линейная скорость, м/с	Частота, Гц
1	0,5	2			
2			10	5	

5. При каком условии пароход, плывущий против течения, будет иметь постоянную скорость?

Оценка: _____