

Тема: «Механическое движение».

I. Основные определения:

Механика – наука о движении материальных тел и взаимодействии между ними.

Кинематика – это раздел механики, описывающий свойства движения без учета масс тел и действующих сил.

Механическое движение – это изменение положения тела в пространстве относительно других тел с течением времени.

Основная задача механики – определение положение тела в пространстве в любой момент времени.

Тело отсчета – это тело, относительно которого определяется положение данного тела в пространстве.

Система отсчета – это система, состоящая из :

- тела отсчета,
- системы координат, связанной с телом отсчета,
- времени (часов).

Поступательное движение тела – это движение тела, при котором все его точки движутся одинаково.

Вращательное движение – это движение, при котором все его точки движутся по окружности.

Материальная точка – это тело, размерами которого в данных условиях можно пренебречь.

Прямолинейное движение – это движение, при котором траектория – прямая линия.

Криволинейное движение – это движение, при котором траектория – кривая линия.

Траектория – это линия, по которой движется тело во время механического движения.

Путь – это длина траектории. Путь определяется только числовым значением.

Скорость – это постоянная величина равная отношению пути ко времени, за которое этот путь был пройден. Скорость характеризуется направлением и числовым значением, измеряется в м/с (метр на секунду).

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

Средняя скорость – это весь путь, пройденный телом, делённый на все время движения.

Равномерное движение – это движение, при котором тело за равные промежутки времени проходит одинаковый путь. *Скорость – постоянная.*

Равноускоренное (неравномерное) движение – это движение, при котором тело за равные промежутки времени проходит разные пути. *Скорость разная, а ускорение – одинаковое.*

Движение – относительно и направленно!

II. Формулы:

1. Скорость равномерного движения: $v = l/t$
2. Путь: $l = v \cdot t$
3. Время движения: $t = l/v$
4. Средняя скорость: $v_{cp} = l/t$
$$v_{cp} = l_1 + l_2 + l_3 + l_4 / t_1 + t_2 + t_3 + t_4 ,$$

где v – скорость, м/с (метры в секунду)
 l – путь, м (метры)
 t – время, с (секунды)

III. Перевод в СИ:

Время:

1 год – 365(366) суток,
1 сутки – 24 часа, 1440 минут, 86400 секунд,
1 час – 60 минут, 3600 секунд,
1 минута – 60 секунд

Путь:

1 км = 1000 м 1 м = 0,001 км
1 дм = 0,1 м 1 м = 10 дм
1 см = 0,01 м 1 м = 100 см
1 мм = 0,001 м 1 м = 1000 мм

Скорость:

$a \text{ км/ч} = a \cdot 1000 \text{ м} / 3600 \text{ с}$	$a \text{ км/мин} = a \cdot 1000 \text{ м} / 60 \text{ с}$
$a \text{ м/ч} = a \cdot 1 \text{ м} / 3600 \text{ с}$	$a \text{ м/мин} = a \cdot 1 \text{ м} / 60 \text{ с}$
$a \text{ дм/ч} = a \cdot 0,1 \text{ м} / 3600 \text{ с}$	$a \text{ дм/мин} = a \cdot 0,1 \text{ м} / 60 \text{ с}$
$a \text{ см/ч} = a \cdot 0,01 \text{ м} / 3600 \text{ с}$	$a \text{ см/мин} = a \cdot 0,01 \text{ м} / 60 \text{ с}$
$a \text{ км/с} = a \cdot 1000 \text{ м} / 1 \text{ с}$	
$a \text{ м/с} = a : 1000 \cdot 3600 \text{ км/ч}$ (т.е. делаем обратные предыдущим действия)	

IV. Задачи.

1. Вырази скорость в м/с.

Решение: $72 \text{ км/ч} = 72 \cdot 1000 : 3600 = 20 \text{ м/с}$
 $600 \text{ дм/мин} = 600 \cdot 0,1 : 60 = 1 \text{ м/с}$

2. Вырази скорость в км/ч.

Решение: $15 \text{ м/с} = 15 : 1000 \cdot 3600 = 54 \text{ км/ч}$
 $3 \text{ м/с} = 3 : 1000 \cdot 3600 = 10,8 \text{ км/ч}$

3. Какая скорость больше 20 м/с или 20 км/ч ?

Решение: $20 \text{ км/ч} = 20 \cdot 1000 : 3600 = 5,55 \text{ м/с}$
 $20 \text{ м/с} > 5,55 \text{ м/с}$

4. Самолёт пролетел 2400 км за 4 часа. С какой скоростью летел самолет?

Дано:	Формулы:	Решение:
$l = 2400 \text{ км}$	$v = l/t$	$v = 2400 : 4 = 600 (\text{км/ч})$
$t = 4 \text{ ч}$		
$v = ?$		

Ответ: $v = 600 \text{ км/ч}$

5. Самолёт пролетел 750 км за 1ч 15 мин. С какой скоростью летел самолет (Запиши ответ в м/с и км/ч)?

Дано:	СИ	Формулы:	Решение:
$l = 750 \text{ км}$	750000 м	$v = l/t$	$v = 750000 : 4500 = 166,67 (\text{м/с})$
$t = 1 \text{ ч } 15 \text{ мин}$	$75 \text{ мин} = 4500 \text{ с}$		$v = 166,67 : 1000 \cdot 3600 = 600 (\text{км/ч})$
$v = ?$			

Ответ: $v = 600 \text{ км/ч}$

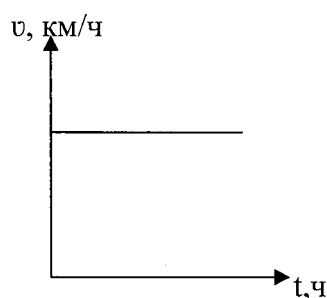
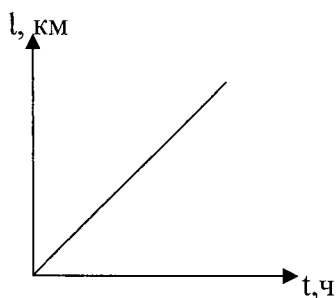
6. Мотоциклист за первые 2 мин проехал 2 км пути, за следующие 3 мин – 6 км. Найти среднюю скорость на всем пути?

Дано:	СИ	Формулы:	Решение:
$t_1 = 2 \text{ мин}$	120 с	$v_{\text{ср}} = \frac{l_1 + l_2}{t_1 + t_2}$	$v_{\text{ср}} = \frac{2000 + 6000}{120 + 180} = \frac{8000}{300} = 26,67 (\text{м/с})$
$l_1 = 2 \text{ км}$	2000 м		
$t_2 = 3 \text{ мин}$	180 с		$v_{\text{ср}} = 26,67 : 1000 \cdot 3600 = 96 (\text{км/ч})$
$l_2 = 6 \text{ км}$	6000 м		
$v = ?$			

Ответ: $v = 96 \text{ км/ч}$ или $26,67 \text{ м/с}$

7. Графические задачи.

На рисунке дан график движения тела. По графику определите скорость движения тела, постройте график зависимости скорости от времени $v(t)$.



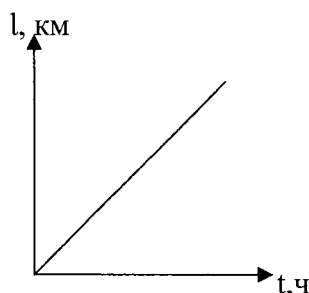
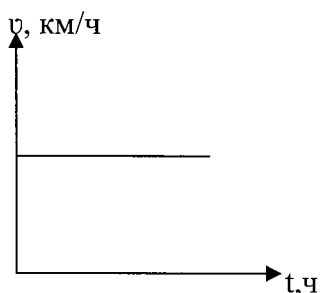
Т.к. движение равномерное, то скорость постоянная.

Дано:	Формулы:	Решение:
$l=240 \text{ км}$	$v = l/t$	$v = 240:4=60(\text{км/ч})$
$t=4 \text{ ч}$		
$v - ?$		

Ответ: $v = 60 \text{ км/ч}$

8. Графические задачи.

На рисунке дан график зависимости скорости от времени. По графику определите пройденный путь, постройте график зависимости пути от времени $l(t)$.



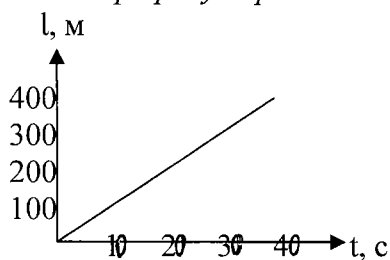
Дано:	Формулы:	Решение:
$v = 60 \text{ км/ч}$	$l = v \cdot t$	$v = 60 \cdot 4 = 240(\text{км/ч})$
$t=4 \text{ ч}$		
$l - ?$		

Ответ: $l=240 \text{ км}$

V.Тест. Проверь себя.

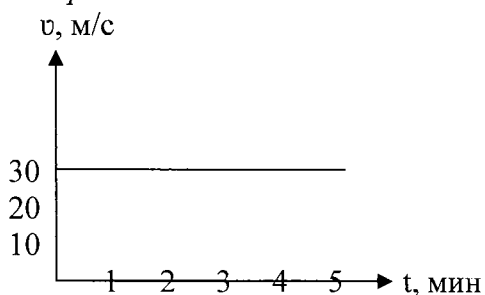
- Можно ли планету считать материальной точкой относительно:
 - автоматической станции, которая движется по орбите вокруг планеты;
 - дома, на поверхности планеты;
 - автоматической станции, которая взлетает с поверхности планеты;
 - звезды, вокруг которой вращается планета?
- Какое из данных движений можно считать поступательным?
 - движение Луны вокруг Земли;
 - движение кабинки карусели;
 - вертикальный подъем груза;
 - движение автомобиля по кольцевой дороге.
- Изменение положения тела, относительно других тел называется:
 - траекторией;
 - механическим движением;
 - пройденным путем;
 - телом отсчета.
- Пройденным путем называется:
 - длина траектории;
 - траектория;
 - прямая линия;
 - кривая линия.

5. В метрах в секунду измеряется:
- а) скорость;
 - б) путь;
 - в) траектория;
 - г) время.
6. Трактор движется со скоростью $2,5 \text{ м/с}$. Выразите эту скорость в сантиметрах в секунду (см/с) и в километрах в час (км/ч).
- а) 25 см/с и $0,9 \text{ км/ч}$
 - б) 250 см/с и 9 км/ч
 - в) 250 см/с и 90 км/ч
 - г) 25 см/с и 9 км/ч
7. Автомобиль движется со скоростью 54 км/ч . Выразите эту скорость в метрах в секунду (м/с).
- а) 5400 м/с
 - б) 900 м/с
 - в) 15 м/с
 - г) 150 м/с
8. Во сколько раз скорость искусственного спутника Земли 8 км/с больше, чем скорость пули 400 м/с ?
- а) $0,002$
 - б) $0,02$
 - в) 2
 - г) 20
9. За $5 \text{ ч } 30 \text{ минут}$ велосипедист проделал путь 99 км . С какой скоростью двигался велосипедист? Вырази скорость в м/с.
- а) 18000 м/с
 - б) 300 м/с
 - в) 50 м/с
 - г) 5 м/с
10. Вычислите скорость движения самолета, если путь 20 км он преодолевает за $1,4$ минуты.
- а) 476 м/с
 - б) 238 м/с
 - в) 317 м/с
 - г) 119 м/с
11. В течение 30 секунд поезд двигался равномерно со скоростью 72 км/ч . Какой путь прошел поезд за это время?
- а) 2160 м
 - б) 1200 м
 - в) 600 м
 - г) 3600 м
12. Пассажирский самолет Ту-104 пролетает над городом за 1 минуту. Определите протяженность города в направлении полета самолета, если его скорость 840 км/ч .
- а) 14 км
 - б) 140 км
 - в) $1,4 \text{ км}$
 - г) 28 км
13. За сколько времени плывущий по течению реки плот пройдет 15 км , если скорость течения $0,5 \text{ м/с}$?
- а) 500 мин
 - б) 300 с
 - в) 3000 с
 - г) $4 \text{ ч } 20 \text{ мин}$
14. По графику определите пройденный путь и скорость движения тела.



- а) 100 м и 40 м/с
- б) 200 м и 30 м/с
- в) 300 м и 20 м/с
- г) 400 м и 10 м/с

15. По графику определите скорость равномерного движения и путь, пройденный за все время движения.



- а) 30 м/с и 150 м
- б) 20 м/с и 150 м
- в) 30 м/с и 900 м
- г) 20 м/с и 900 м

16. Трактор за первые 5 минут проехал 600 м. Какой путь он пройдет за 0,5 часа, двигаясь с той же скоростью?
17. Пешеход идет со скоростью 1,5 м/с. Его обгоняет мотоциклист, который едет со скоростью 18 км/ч. На сколько увеличивается расстояние между мотоциклистом и пешеходом после обгона каждую секунду?
18. Вагон, двигаясь под уклон с горки, проходит 120 м за 10 с. Скатившись с горки и продолжая двигаться, он проходит до полной остановки еще 360 м за 1,5 мин. Определите среднюю скорость вагона за все время движения.
19. Один велосипедист в продолжении 12 с двигался со скоростью 6 м/с, а второй велосипедист проехал этот же участок пути за 9 с. Какова скорость второго велосипедиста на этом участке пути ?
20. Автомобиль первую часть пути (30 км) прошел со скоростью 15 м/с. Остальную часть пути (40 км) он прошел за 1 час. С какой средней скоростью двигался автомобиль на всем пути?

VI.Задания для самостоятельного изучения.

1. Выучить правила и формулы.
2. § 1-7 читать, отвечать на вопросы.
3. Решить № 2.1; 2.2; 2.6; 2.8; 2.18; 2.20; 2.22
4. Решить № 3.8; 3.10; 3.12; 3.14; 3.16
5. Решить № 4.4; 4.6; 4.9; 4.12; 4.15

VII.Ответы к тесту и задачам.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
А				X	X							X	X		
Б			X			X				X					
В		X					X				X				X
Г	X							X	X					X	

№ 16. 3600 м

№ 17. на 3,5 м

№ 18. 4,8 м/с

№ 19. 8 м/с

№ 20. 12,5 м/с