



Механические явления

Механическое движение и его виды. Относительность механического движения

32. Приведите примеры:
поступательного движения _____

вращательного движения _____

колебательного движения _____

33. Рассмотрите рисунок 11 и ответьте на вопрос. Какое тело можно принять за тело отсчета: ель, километровый столб, знак поворота, автомобиль, мотоцикл, бегун, пассажир в автомобиле, мотоциклист?

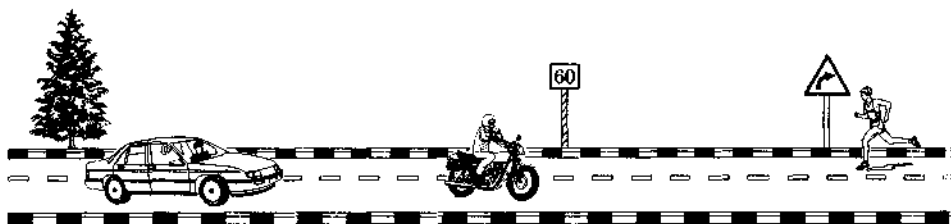


Рис. 11

Подчеркните выбранный вами вариант и объясните его.

34. Считая, что мотоцикл и автомобиль движутся одинаково быстро (см. рис. 11), заполните словами «движется», «покоится» пропуски в следующих утверждениях:

а) автомобиль _____ относительно знака поворота;

б) пассажир _____ относительно автомобиля;

в) бегун _____ относительно мотоциклиста;

г) автомобиль _____ относительно мотоцикла;

д) автомобиль _____ относительно бегуна;

е) мотоциклист _____ относительно автомобилиста.

35. Если вы поднимаетесь на эскалаторе метрополитена, то относительно каких тел вы находитесь в покое, а относительно каких — в движении? Отвечая на вопрос, заполните таблицу 9.

Таблица 9

<i>В движении относительно</i>	<i>В покое относительно</i>

36. В течение часа каждый из вас пролетает в пространстве вместе с Землей 80 000 км (такое расстояние будет пройдено при двух кругосветных путешествиях). Заметили ли вы это путешествие? Почему?

Траектория. Путь. Равномерное движение

37. Летчик выполняет фигуру высшего пилотажа — петлю Нестерова («мертвая петля»). Нарисуйте его траекторию относительно: а) наблюдателя на земле; б) самолета.

а) _____ б) _____

Сравните траектории и сделайте вывод.

38. Заполните таблицу 10.

Таблица 10

Физическая величина	ПРОЙДЕННЫЙ ПУТЬ
Условное обозначение	
Единицы: основная	
другие	
Способ измерения	

39. Раньше на Руси использовали такие единицы длины, как косая сажень, локоть (рис. 12). Оцените, чему они примерно равны.

1 косая сажень \approx _____

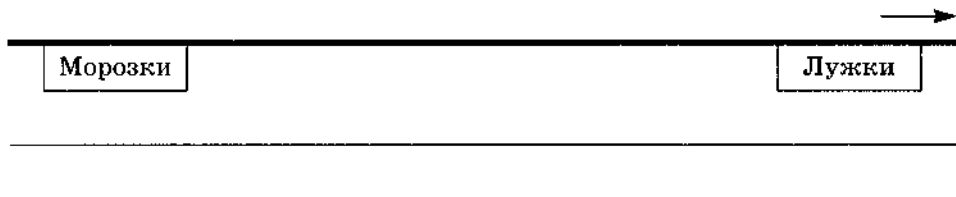
1 локоть \approx _____

Оцените, чему равна длина пути, пройденного вами от дома (или остановки транспорта) до школы, в косых сажнях. Чему примерно равна длина классной комнаты в локтях?



Рис. 12

40. Одинаковые ли пути проходят первый и последний вагоны электрички при движении от одной станции до другой? При ответе сделайте поясняющий рисунок, на котором укажите путь, пройденный первым и последним вагоном.



41. Из приведенных ниже примеров различных движений пометьте галочкой те, которые можно считать равномерными.

- Движение эскалатора метро;
- движение лифта;
- движение ленты транспортера;
- движение опускающегося на землю парашютиста с раскрытым парашютом;
- падение яблока с дерева;
- падение капель дождя;
- движение автобуса, трогаящегося от остановки.

42. На рисунке 13 отмечены следы от капель, падающих из капельниц, находящихся на движущихся тележках. Можно ли судить о характере движения каждой из тележек (равномерное оно или нет) по этому рисунку? Если не хватает какой-либо информации, то какой?

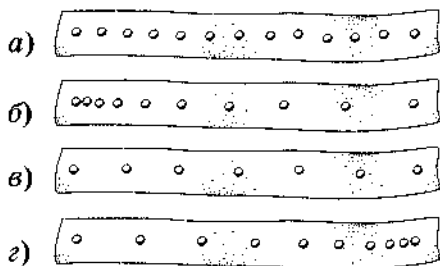


Рис. 13

- 43.** Понаблюдайте за движением металлического шарика в длинном наклонном сосуде, заполненном водой (рис. 14). Чтобы наблюдение было осмысленным, надо сначала определить, *зачем* (с какой целью) вы будете проводить наблюдение, за поведением какого тела (*объекта*) вы будете наблюдать, какими *средствами* наблюдения будете пользоваться, а потом уже приступать к наблюдению. Определите характер движения шарика (будет оно равномерным или неравномерным).

Цель: определение характера движения шарика.

Объект: металлический шарик.

Средства: часы, измерительная лента (сантиметр).

Для определения характера движения шарика вам придется выполнить измерения. Результаты измерений запишите в таблице 11.

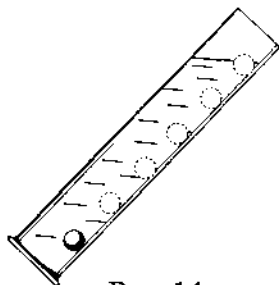


Рис. 14

Таблица 11

<i>Время, с</i>	<i>Пройденный путь, м</i>

Завершив наблюдение и измерения, сделайте и запишите вывод.

Вывод: _____

Скорость равномерного движения

44. Запишите формулу для вычисления скорости равномерного движения и укажите, какие величины обозначены использованными вами буквами.

_____ , где

45. Заполните таблицу 12.

Таблица 12

Физическая величина	СКОРОСТЬ
Условное обозначение	
Единицы:	
основная	
другие	
Способ измерения	

46. Используя формулу скорости равномерного движения, запишите, как можно подсчитать значение пройденного при этом движении пути и времени движения.

$$s = \quad \quad \quad t =$$

47. Выразите значения скорости в других единицах.

$$5,4 \frac{\text{км}}{\text{ч}} = \frac{\text{м}}{\text{с}}; \quad 18 \frac{\text{км}}{\text{ч}} = \frac{\text{см}}{\text{с}};$$

$$45 \frac{\text{м}}{\text{мин}} = \frac{\text{км}}{\text{ч}}; \quad 10 \frac{\text{м}}{\text{с}} = \frac{\text{км}}{\text{ч}}.$$

48. Первая птица пролетает 60 м за 1 мин, а вторая — 30 км за 1 ч.
У какой из птиц скорость больше?

49. В каком направлении и с какой скоростью разбегаются зайцы относительно пенька (рис. 15)? Масштаб, использованный для изображения скорости, показан на рисунке.

Масштаб: 1 см = $15 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$



Рис. 15

Серый заяц _____

Белый заяц _____

50. На сколько километров легковой автомобиль обгонит велосипедиста за 1 ч (рис. 16)?

Масштаб: 1 см = $30 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$

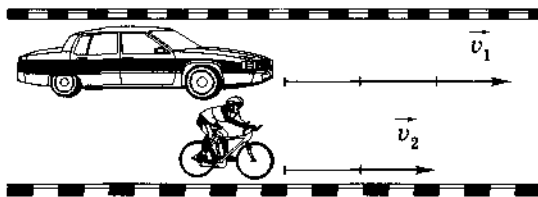


Рис. 16

51. При решении любой задачи по физике придерживайтесь следующих правил:

1. Прослушав или прочитав условие задачи, кратко запишите условие.
2. Если нужно, переведите единицы физических величин в основные.
3. Запишите решение задачи в общем виде (в виде формул).
4. Вычислите ответ.

Решенная задача должна быть оформлена следующим образом:

Дано:

--

Решение:

--

Ответ: _____

Решите задачу, придерживаясь перечисленных правил. Заполните пропуски в предложенном выше образце.

«Автомобиль движется равномерно по прямолинейному участку пути и проходит за 30 мин расстояние 36 км. Определите скорость движения автомобиля».

52. Мальчик прошел путь AB от своего дома до школы (рис. 17). Определите скорость его движения по данным, указанным на рисунке.

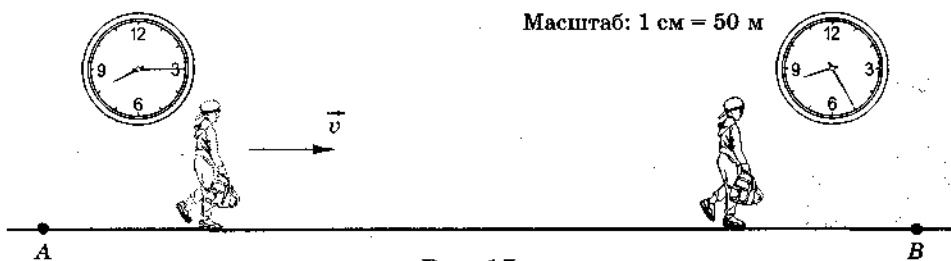


Рис. 17

Дано:

--

Решение:

--

Ответ: _____

53. В течение 10 с муха летела равномерно. Какой путь она за это время преодолела? (Скорость мухи найдите в таблице 5 учебника.)

Дано:

Решение:

Ответ: _____

54. За какое время плывущий по течению реки плот пройдет 15 км, если скорость течения $0,5 \frac{м}{с}$?

Дано:

Решение:

Ответ: _____

55. *Проделайте в домашних условиях физический опыт.* Для этого возьмите любую имеющуюся у вас дома механическую игрушку и приведите ее в движение. Определите скорость движения игрушки. Предварительно продумайте, как вы будете проводить опыт.

Цель: _____

Объект: _____

Средства: _____

Запишите данные, полученные из проведенного опыта, и решите задачу.

Дано:

Решение:

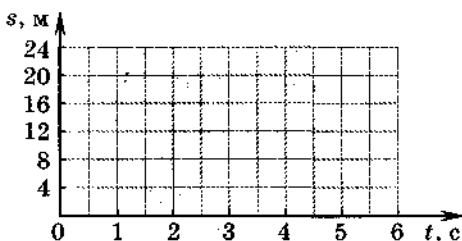
Ответ: _____

56. Два тела выходят одновременно из одной точки и движутся равномерно в одном направлении. Скорость первого тела $2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, второго — $4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Вычислите устно пройденный телами путь и заполните таблицу 13.

Таблица 13

Время движения, с	1	2	3	4	5	6
Путь, пройденный первым телом, м						
Путь, пройденный вторым телом, м						

По данным таблицы 13 постройте в одной системе координат (s, t) графики зависимости пройденного пути от времени движения для каждого тела. Для этого на координатной плоскости постройте шесть точек и соедините их прямой линией.



57. Пользуясь графиком зависимости пути от времени (рис. 18), определите скорость движения тела. Напишите, как вы будете это делать.

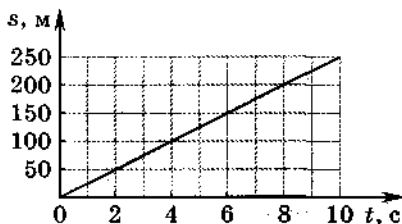


Рис. 18

1. _____
2. _____
3. _____

58. На рисунке 19 представлен график зависимости скорости равномерного движения тела от времени. Определите путь, пройденный телом за 4 ч.

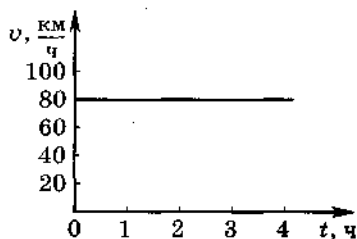


Рис. 19

Лабораторная работа № 4

«Изучение равномерного движения»

Цель работы: научиться измерять скорость тела при равномерном движении.

Приборы и материалы: металлический шарик, желоб, секундомер (или метроном), линейка, флажки-индикаторы¹.

Порядок выполнения работы

1. Установите желоб горизонтально. Учтите, что движение шарика по желобу в этом случае не будет равномерным из-за трения между шариком и поверхностью желоба, подложите под один его конец какой-либо предмет высотой 1—2 см.
2. С небольшим усилием толкните металлический шарик с более высокого конца желоба. Если шарик движется неравномерно, повторите опыт несколько раз и добейтесь его равномерного движения. Для этой цели слегка приподнимайте или опускайте более высокий конец желоба.
3. Убедитесь в том, что движение шарика равномерное, воспользовавшись флажками-индикаторами. С их помощью отметьте пути, пройденные шариком за каждую секунду. (Время отсчитывает секундомер или метроном на столе учителя.) Измерьте с помощью линейки расстояния между флажками. Если они одинаковы, то движение шарика можно считать равномерным.

¹ Флажки-индикаторы изготовьте дома самостоятельно до выполнения лабораторной работы.

4. Определите скорость равномерного движения шарика. Для этого выберите любой участок пути, пройденный шариком за 1 с, 2 с или 3 с. Рассчитайте скорость равномерного движения шарика по формуле $v = \frac{s}{t}$.

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

5. Полученный результат запишите, пользуясь основной единицей скорости.

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

Неравномерное движение. Средняя скорость

59. Приведите примеры неравномерного движения.

60. Является ли средняя скорость $v_{\text{ср}}$ физической величиной? Почему?

61. Футболист высокого класса пробегает за матч около 20 км. Какова его средняя скорость?

Дано:

Решение:

Ответ:

62. Определите среднюю скорость движения лыжника, который сначала поднимается в гору, а потом спускается. При подъеме он проходит путь, равный 6 км, со скоростью $5,4 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$. При спуске скорость лыжника равна $10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, а пройденный им путь — 2 км.

Дано:

Решение:

Ответ: _____

63. Пользуясь таблицей 14, рассчитайте среднюю скорость спортсменов на разных дистанциях.

Таблица 14

Дистанция	Время, показанное на дистанциях	
	Мужчины	Женщины
100 м	9,9 с	10,3 с
1000 м	1 мин 43,5 с	1 мин 54,9 с
2000 м	4 мин 51,4 с	5 мин 43,9 с
10 000 м	21 мин 30,5 с	33 мин 15,1 с
42 195 м (марафонский бег)	2 ч 02 мин 24 с	2 ч 20 мин 55 с

а) На дистанции 100 м.

Дано:

Решение:

Ответ: _____

б) На дистанции 2000 м.

Дано:

--	--

Решение:

Ответ: _____

в) На марафонской дистанции.

Дано:

--	--

Решение:

Ответ: _____

Проследите, как меняется средняя скорость спортсменов при увеличении дистанции. Объясните полученный результат.

64* *Проделайте опыт.* Определите среднюю скорость подъема лифта в вашем доме. Учтите, что расстояние между этажами (или высота потолков) в каждом доме свое. Измерять высоту потолка не нужно, достаточно определить ее примерное значение, используя метод оценки.

¹ Звездочкой отмечены задания повышенной сложности.

Предварительно продумайте, как будете проводить опыт.

Цель: _____

Объект: _____

Средства: _____

Запишите полученные из проведенного опыта данные и решите задачу.

Дано:

Решение:

Ответ: _____

Как вы думаете, что можно сделать, чтобы быть более уверенным в правильности полученного вами ответа?

65. Автомобиль движется на первой передаче, и спустя 20 с водитель включает вторую передачу. Определите по графику зависимости пути, пройденного автомобилем, от времени (рис. 20) ско-

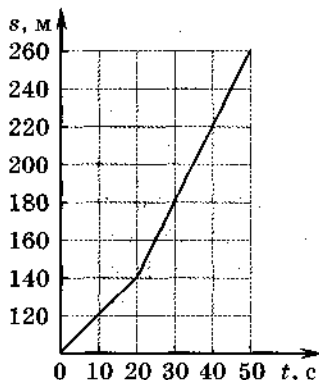


Рис. 20

рость его движения на первой и на второй передачах, а также среднюю скорость движения автомобиля на участке пути, равном 220 м.

$$v_1 = \underline{\hspace{15em}}$$

$$v_2 = \underline{\hspace{15em}}$$

$$v_{\text{ср}} = \underline{\hspace{15em}}$$

Равноускоренное движение. Ускорение

- 66.** Приведите примеры движений, которые можно считать равноускоренными.

- 67.** Заполните таблицу 15.

Таблица 15

Физическая величина	УСКОРЕНИЕ
Условное обозначение	
Единицы: основная другие	
Способ измерения	

68. Запишите формулу для вычисления ускорения и укажите, какие величины обозначены использованными вами буквами.

_____ , где

69. Объясните, почему ускорение является *векторной* величиной.

70. Что означает утверждение: «Ускорение самолета при взлете равно $100 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ »?

71. Выразите ускорение в основных единицах.

$$981 \frac{\text{см}}{\text{с}^2} = \underline{\hspace{2cm}} \frac{\text{м}}{\text{с}^2}; \quad 53 \frac{\text{см}}{\text{с}^2} = \underline{\hspace{2cm}} \frac{\text{м}}{\text{с}^2};$$

$$180 \frac{\text{см}}{\text{с}^2} = \underline{\hspace{2cm}} \frac{\text{м}}{\text{с}^2}; \quad 6,3 \cdot 10^2 \frac{\text{см}}{\text{с}^2} = \underline{\hspace{2cm}} \frac{\text{м}}{\text{с}^2}.$$

72. С каким ускорением движется автомобиль, если за 20 с он увеличивает свою скорость с $12 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ до $20 \frac{\text{м}}{\text{с}}$?

Дано:

Решение:

Ответ: _____

73. Придумайте задачу по приведенным ниже данным и решите ее.

Дано:

$$a = 0,5 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$v_0 = 0$$

$$t = 5 \text{ с}$$

v — ?

Ответ: _____

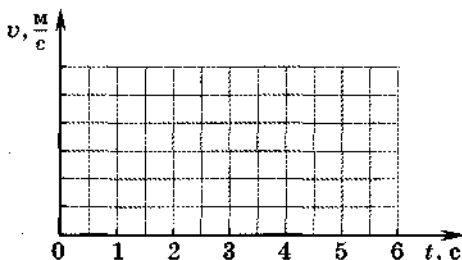
Решение:

74. Два тела движутся из состояния покоя в одном направлении. Ускорение первого тела $0,2 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$, второго — $0,1 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$. Вычислите устно скорость движения тел и заполните таблицу 16.

Таблица 16

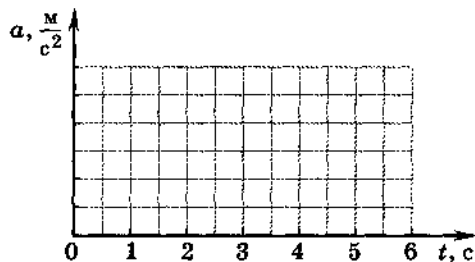
Время движения, с	1	2	3	4	5	6
Скорость первого тела, $\frac{\text{м}}{\text{с}}$						
Скорость второго тела, $\frac{\text{м}}{\text{с}}$						

По данным таблицы 16 постройте графики зависимости скорости равноускоренного движения от времени движения для этих тел.



Как зависит угол наклона построенных вами графиков от ускорения движения тел?

Постройте графики зависимости ускорения от времени движения для этих тел.

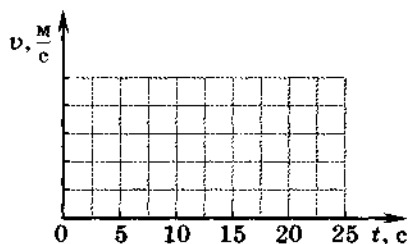


75. Скорость поезда за 20 с уменьшилась с $72 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ до $54 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$. Напишите формулу зависимости скорости тела от времени его движения.

Постройте график этой зависимости, предварительно заполнив таблицу 17.

Таблица 17

Время движения, с	5	10	15	20
Скорость тела, $\frac{\text{м}}{\text{с}}$				



76. Пользуясь графиком зависимости скорости жирафа, убегающего от хищника, от времени (рис. 21), найдите: начальную скорость жирафа (v_0), его скорость через 4 с (v_1) и через 6 с движения (v_2). Вычислите развиваемое им ускорение.

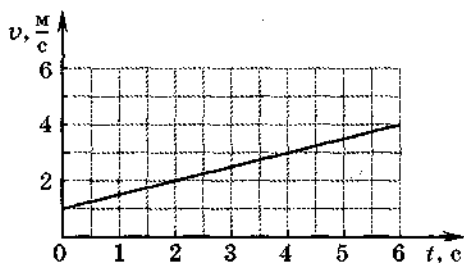


Рис. 21

$v_0 =$ _____

$v_1 =$ _____

$v_2 =$ _____

$a =$ _____

77. На рисунке 22 приведены графики зависимости скорости от времени движения для двух тел. Пользуясь графиками,

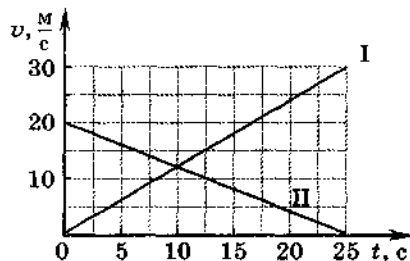


Рис. 22

- а) опишите характер движения каждого тела:

- б) определите модули начальных скоростей тел и их направления:

в) найдите модули и направления ускорений этих тел:

г) Какой физический смысл имеет точка пересечения графиков?

д) Какой физический смысл имеет точка пересечения графика II с осью времени t ?

Изобразите на рисунке рассматриваемую вами ситуацию. Укажите направления скоростей и ускорений движущихся тел.

Путь, пройденный телом при равноускоренном движении*

78. Путь, пройденный телом при равноускоренном движении, вычисляется по формуле:

_____ , где

79. Если скорость в начале движения равна нулю ($v_0 = 0$), то пройденный при равноускоренном движении путь можно подсчитать по формуле:

80. Шарик движется по наклонному желобу без начальной скорости с ускорением $2 \frac{\text{см}}{\text{с}^2}$.

а) Какой путь он пройдет за 1 с, 2 с и 3 с?

б) Чему равен путь, пройденный шариком за первую, вторую и третью секунды?

Найдите соотношение пройденных путей.

$s_1 : s_2 : s_3 =$ _____

81. Какую скорость приобретет автомобиль за 10 с, если, двигаясь из состояния покоя равноускоренно, он за 5 с проходит путь 25 м?

Дано:

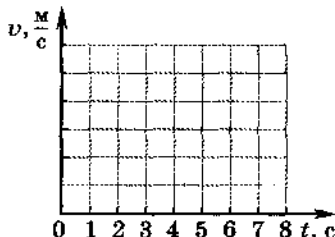
Решение:

Ответ: _____

82. Тело, двигаясь без начальной скорости, прошло за первую секунду 1 м, за вторую — 2 м, за третью — 3 м, за четвертую — 4 м и т. д. Является ли такое движение равноускоренным? Почему?

83. Постройте в одной системе координат (v, t) графики зависимости скорости движения от времени для четырех тел, если

$$\begin{aligned} v_{01} &= 5 \frac{\text{м}}{\text{с}}, & a_1 &= 0; \\ v_{02} &= 5 \frac{\text{м}}{\text{с}}, & a_2 &= 1 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}; \\ v_{03} &= 0, & a_3 &= 1 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}; \\ v_{04} &= 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}, & a_4 &= -2,5 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}. \end{aligned}$$



Определите путь, пройденный каждым телом за 4 с.

$$s_1 = \underline{\hspace{10cm}}$$

$$s_2 = \underline{\hspace{10cm}}$$

$$s_3 = \underline{\hspace{10cm}}$$

$$s_4 = \underline{\hspace{10cm}}$$

84. Вагон движется равноускоренно с ускорением $-0,5 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$. Начальная скорость вагона была равна $54 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$. Через какое время вагон остановится?

Дано:

--	--

Решение:

Ответ:

Инерция. Масса

85. Представьте себе, что вы находитесь в купе равномерно движущегося поезда и наблюдаете за мячиком, лежащим на поверхности стола. Что будет происходить, если поезд:
- будет увеличивать скорость движения;
 - будет уменьшать скорость движения;
 - повернет в правую сторону;
 - повернет в левую сторону;
 - резко остановится?

☞ — продолжение задания см. на следующей странице.