

# Районная консультация по физике.

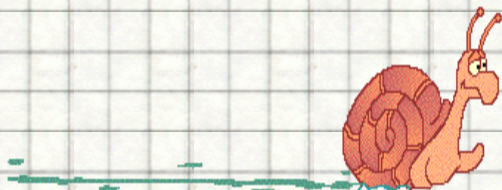
## Подготовка к ОГЭ

Механические явления.

Кинематика.

Подготовила учитель физики  
МБОУ СОШ № 1 имени А.В.Суворова  
Солодовникова Ж.В.

20.11.2019

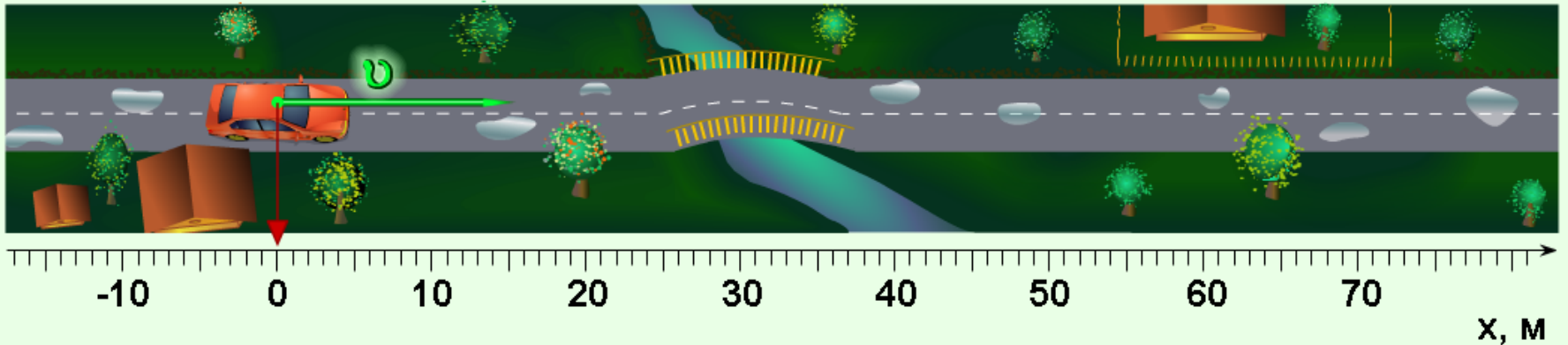


## Цель:

- повторение основных понятий кинематики, графиков и формул, связанных с понятием «скорость движения» в соответствии с кодификатором ОГЭ и планом демонстрационного варианта экзаменационной работы

# Скорость равномерного движения

$$V = \frac{S}{t}$$



$V$  – скорость тела, [ м/ с ]

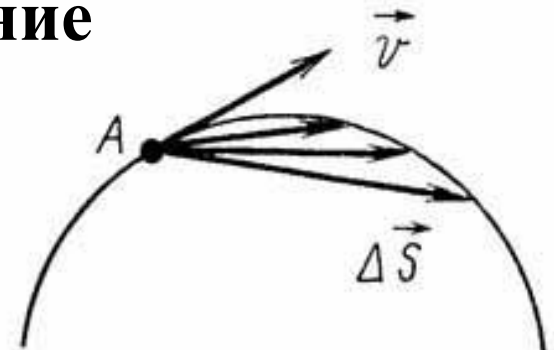
$S$  – путь, пройденный телом [ м ]

$t$  – время движения [ с ]

# Скорость движения

- кинематическая характеристика материальной точки; вектор:
- - модуль которого равен пределу отношения перемещения точки к бесконечно малому промежутку времени, за который это перемещение произошло;
- - направленный по касательной к траектории движения тела.
- В СИ единицей скорости является метр-в-секунду (м/с).
- Одно и то же тело может одновременно двигаться и находиться в покое в разных системах отсчета.
- Различают **среднюю** и **мгновенную** скорости.

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

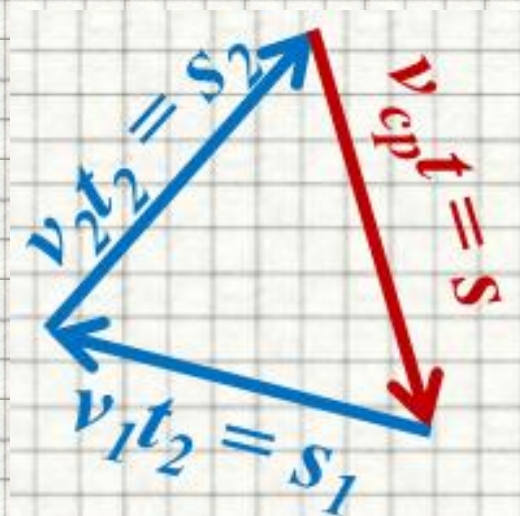


$$\frac{1 \text{ м}}{1 \text{ с}} = 1 \text{ м/с}$$

# Средняя скорость

- **Средняя скорость** - физическая величина, **модуль** которой равен **отношению перемещения ко времени**, за которое это перемещение произошло.
- Направление средней скорости совпадает с направлением вектора перемещения.
- *Найти положение движущегося тела в любой момент времени с помощью средней скорости, нельзя.*

$$\vec{v}_{cp} = \frac{\Delta r}{\Delta t}$$



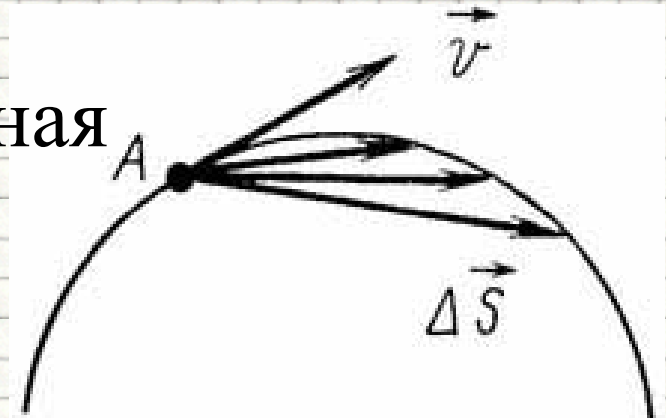


# Мгновенная скорость

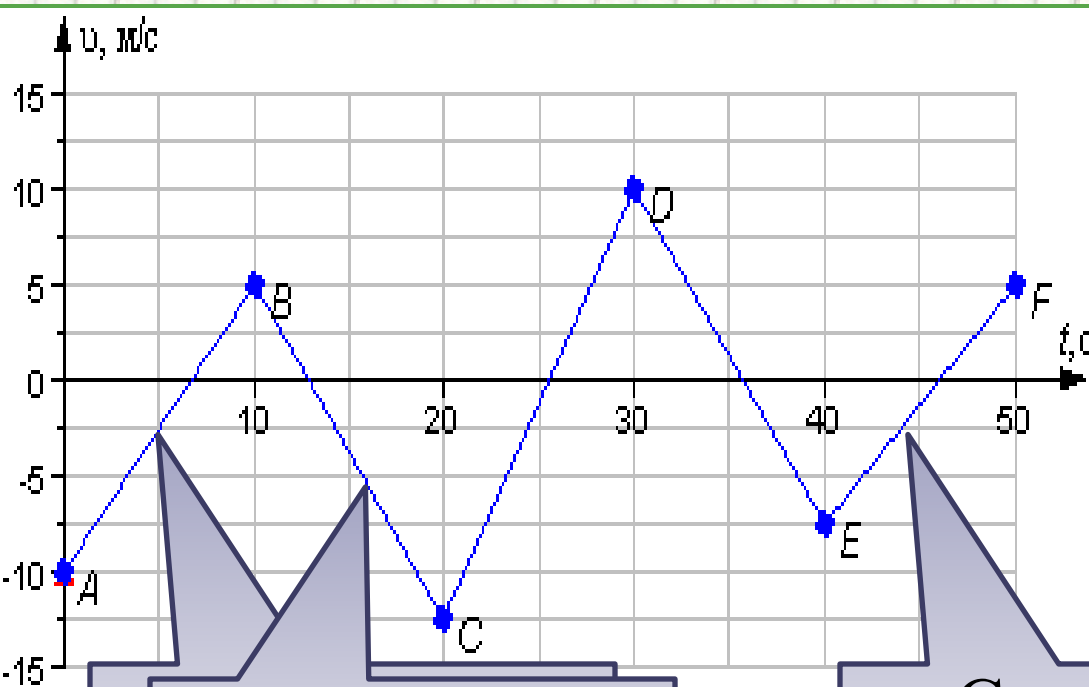
**Мгновенной скоростью** движения называется **векторная** величина, равная **отношению перемещения** к малому промежутку **времени**, за которое это перемещение производится:

Мгновенная скорость — векторная величина.

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



# Скорость равноускоренного движения



$$v = v_0 + at$$

Скорость  
уменьшается

Скорость  
увеличивается

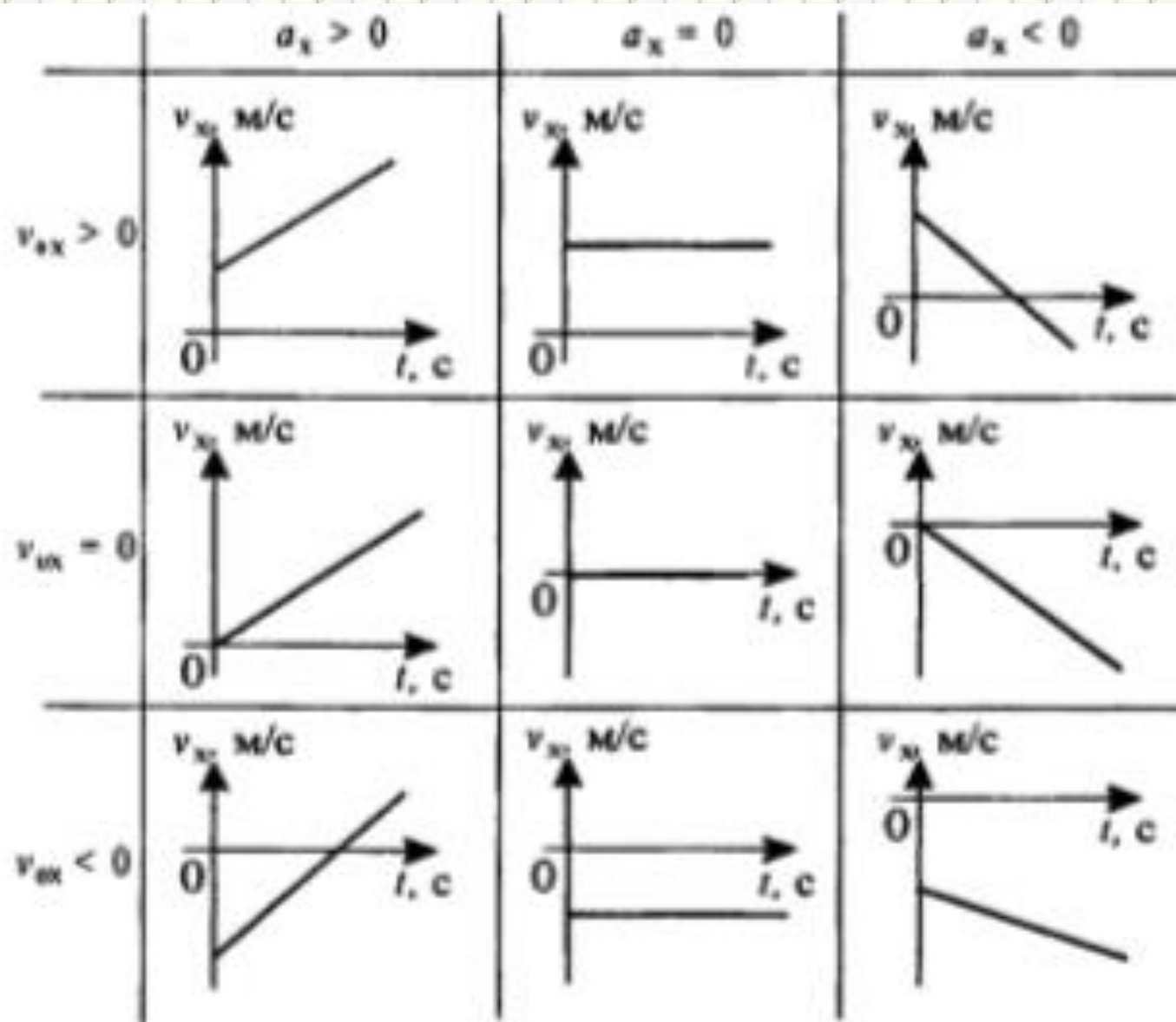
Чем больше угол наклона прямой, тем больше ускорение тела

Прямолинейное *равнопеременное* движение

# Путь и перемещение

- **Перемещением** тела называют **направленный отрезок** прямой, соединяющий **начальное** положение тела с его **последующим положением**.
- **Перемещение** есть **векторная** величина.  
Пройденный путь  $l$  равен длине дуги траектории, пройденной телом за некоторое время  $t$ .
- **Путь** – **скалярная** величина.
- **Ускорение тела**, при равноускоренном движении - величина, равная отношению изменения скорости к промежутку времени, за которое это изменение произошло.

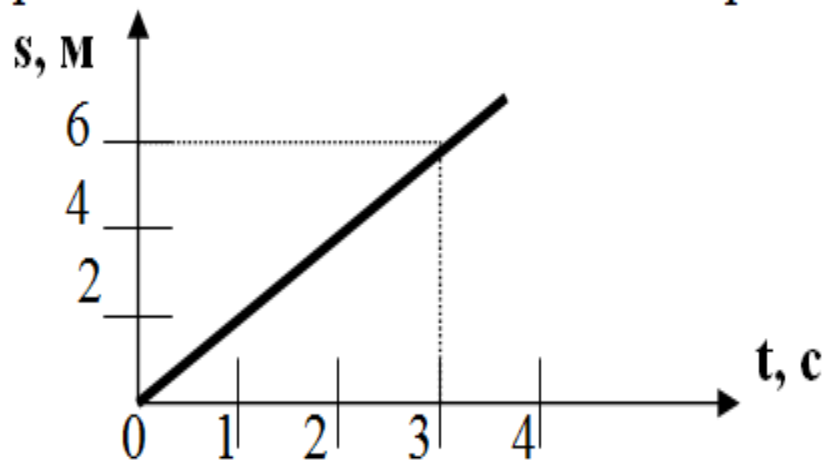




Рассмотрим задачи:

Подборка заданий по кинематике

1. По графику зависимости пройденного пути от времени определите скорость велосипедиста в момент времени  $t = 2$  с.



Ответ:  $v = \frac{s}{t} = 2 \text{ м/с}$

По графику скорости, изображенному на рисунке, определите скорость тела в момент времени  $t=2$  с.

- 1) 4 м/с
- 2) 2 м/с
- 3) 6 м/с
- 4) 10 м/с

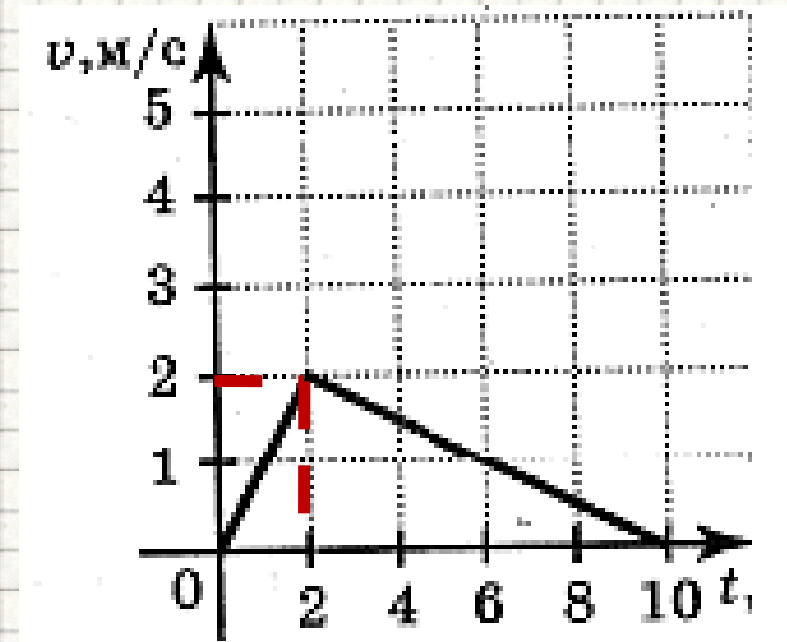
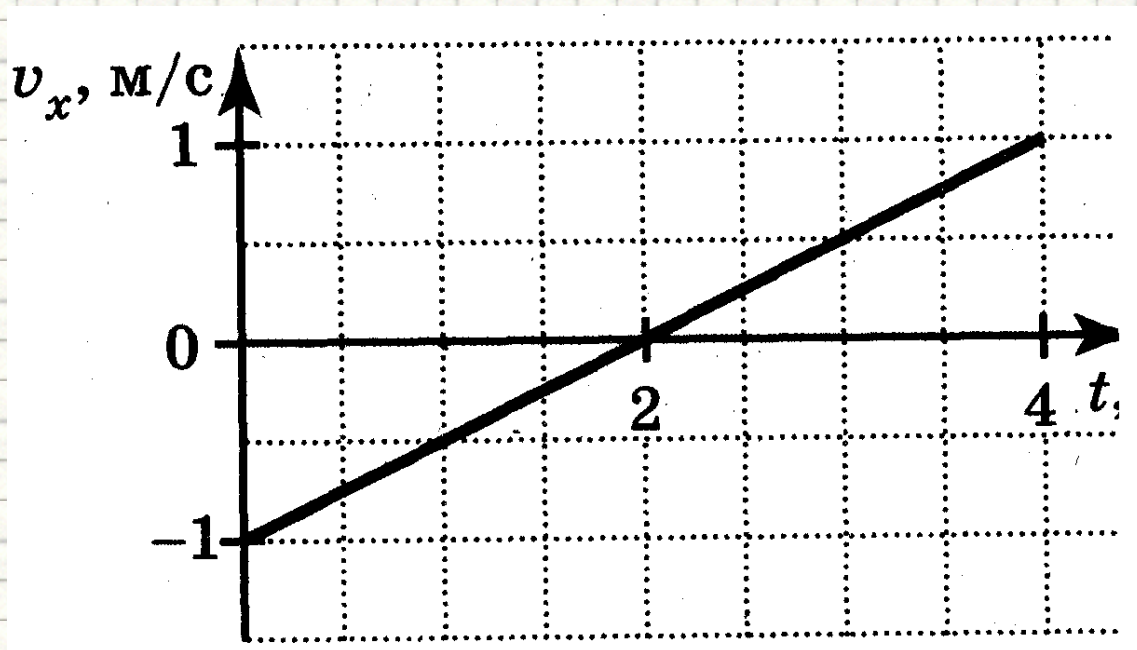


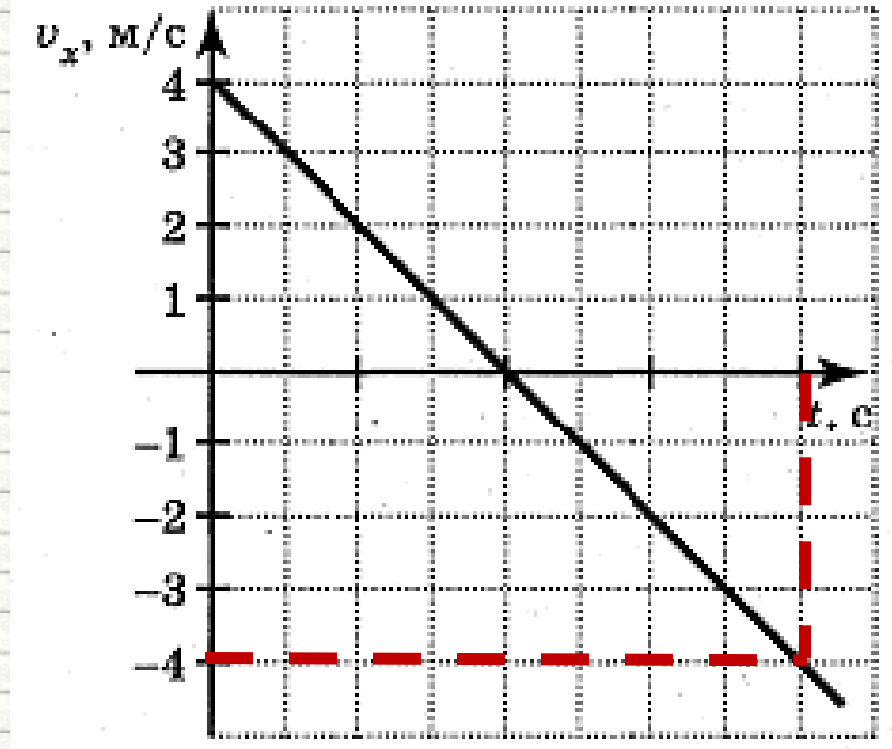
График скорости прямолинейного движения материальной точки показан на рисунке. Чему равна скорость точки в момент времени  $t = 1$  с?

1.  $0,5$  м/с
2.  $1$  м/с
3.  $-0,5$  м/с
4.  $2$  м/с



По графику зависимости скорости движения тела от времени. Найдите скорость тела в момент времени  $t = 4$  с.

- 1) 0 м/с
- 2) 2 м/с
- 3) - 4 м/с
- 4) 16 м/с





На рисунке 1 изображен график зависимости пути  $s$ , пройденного телом, от времени  $t$ . Какую скорость имеет тело в момент времени  $t = 3\text{с}$ ?

- 1. 0.
- 2. 2 м/с.
- 3. 3 м/с.
- 4. 4 м/с.

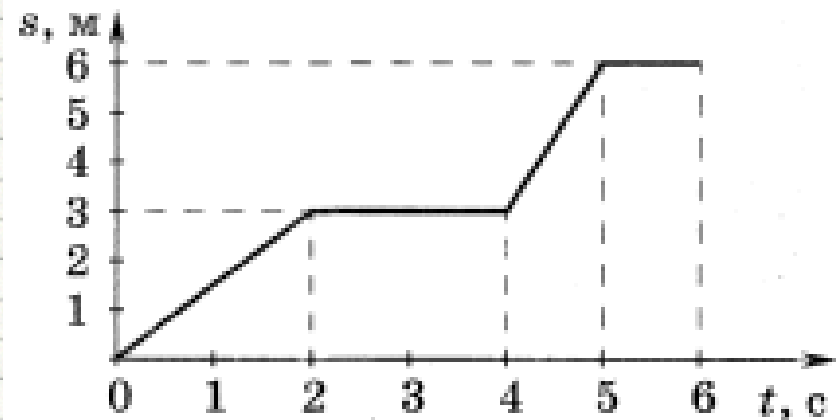


Рис. 1

Пловец плывет по течению реки. Чему равна скорость пловца относительно берега реки, если скорость пловца  $1,5$  м/с, а скорость течения реки  $0,5$  м/с?

1.  $0,5$  м/с
2.  $1$  м/с
3.  $1,5$  м/с.
4.  $2$  м/с.

Тело начало двигаться со скоростью 2 м/с с ускорением  $1\text{ м/с}^2$ . Какой путь преодолееет тело за 10с?

$$S = V_0 t + \frac{at^2}{2}$$

Ответ: 70 м.

Велосипедист за 5 с увеличил свою скорость с 2 м/с до 7 м/с . Найдите ускорение с которым двигался велосипедист?

$$a = \frac{V - V_0}{t}$$

Ответ: 1 м/с<sup>2</sup>.

Спортсмен пробежал дистанцию 400 м и возвратился к месту старта. Чему равен путь, пройденный спортсменом, и модуль его перемещения  $S$ ?

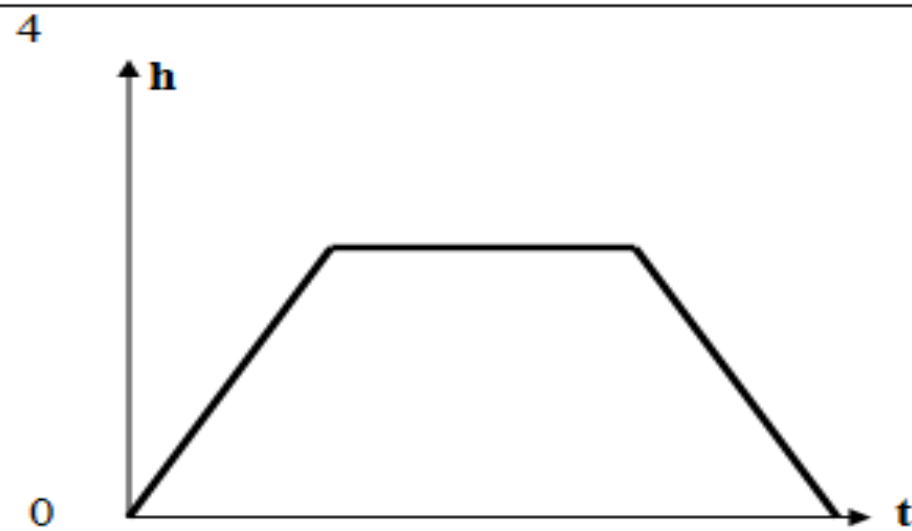
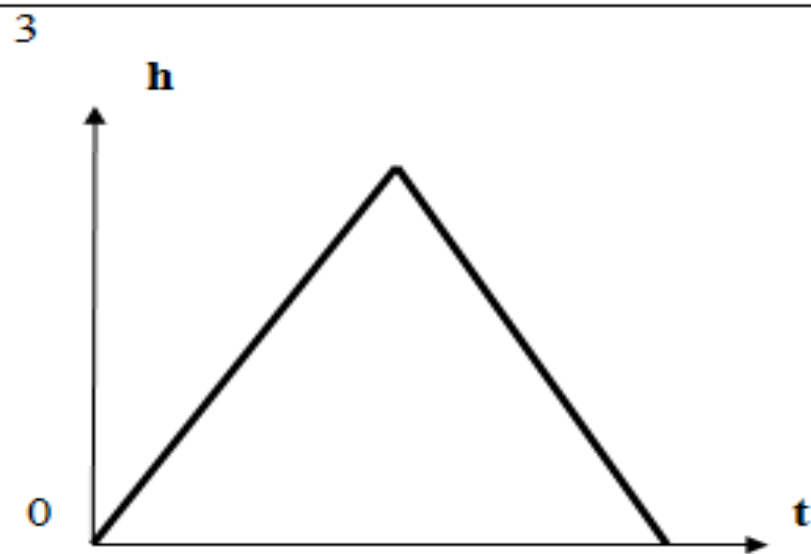
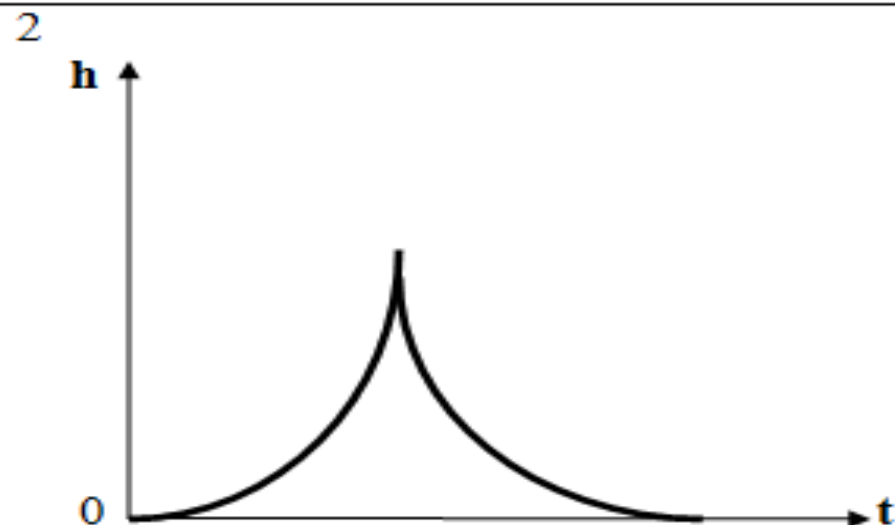
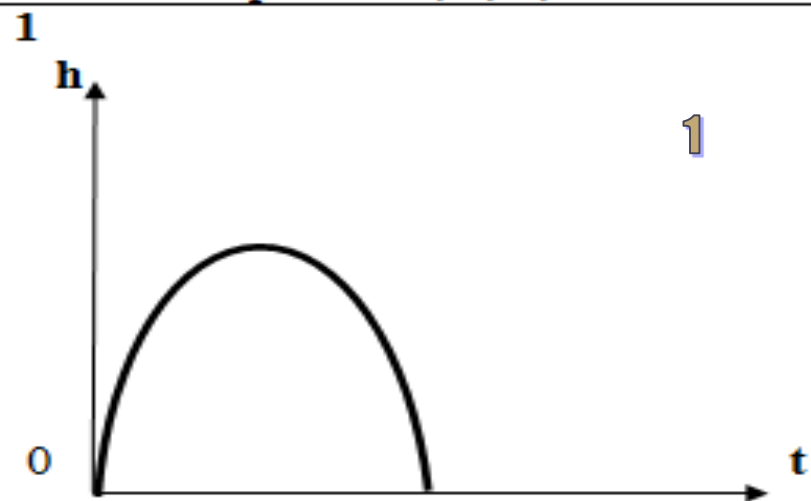
$$l = S = 0 \text{ м}$$

$$l = S = 400 \text{ м.}$$

$$l = 800 \text{ м, } S = 0 \text{ м}$$

$$l = 400 \text{ м, } S = 0 \text{ м.}$$

2. Тело брошено вертикально вверх с некоторой начальной скоростью с горизонтальной поверхности. Зависимость высоты тела над этой поверхностью от времени дается графиком. Определить правильный вариант: 1, 2, 3, 4





3. Два автомобиля движутся по прямому шоссе со скоростями 50 км/ч и 70 км/ч. Расстояние между ними...

1) увеличивается

2) уменьшается

3) не изменяется

4) может увеличиваться или уменьшаться

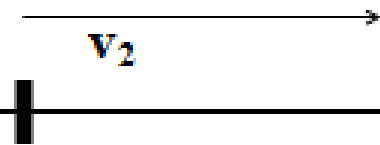
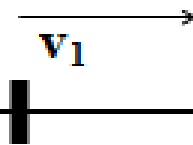
4. Два тела начинают падать одновременно с разных высот с нулевой начальной скоростью. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. Относительно друг друга тела

- 1) движутся равномерно
- 2) покоятся
- 3) движутся с изменяющимся ускорением
- 4) движутся равноускоренно

2

5. Скорость тела, движущегося прямолинейно и равноускоренно, изменилась при перемещении из точки 1 в точку 2 так, как показано на рисунке. Какое направление имеет вектор ускорения на этом участке?

3



- 1)  $a = 0$
- 2) ←
- 3) →
- 4) направление может быть любым

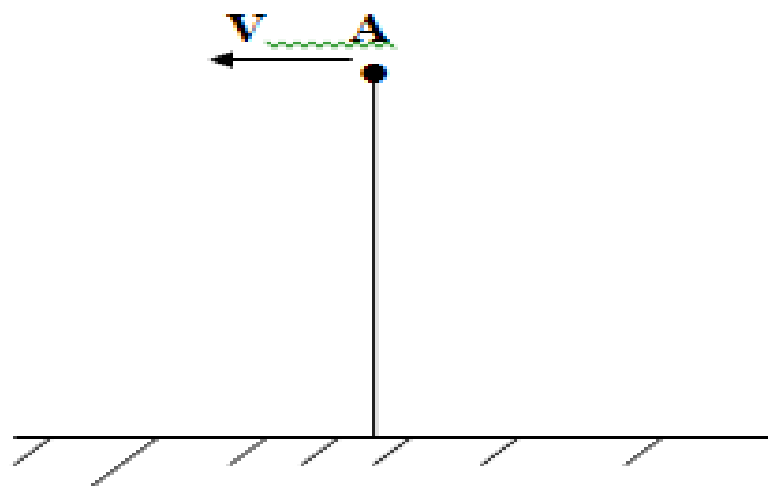
6. Период обращения тела по окружности увеличился в 2 раза. Центробежное ускорение тела ...

- 1) увеличилось в 2 раза
- 2) увеличилось в 4 раза
- 3) уменьшилось в 4 раза
- 4) уменьшилось в 2 раза

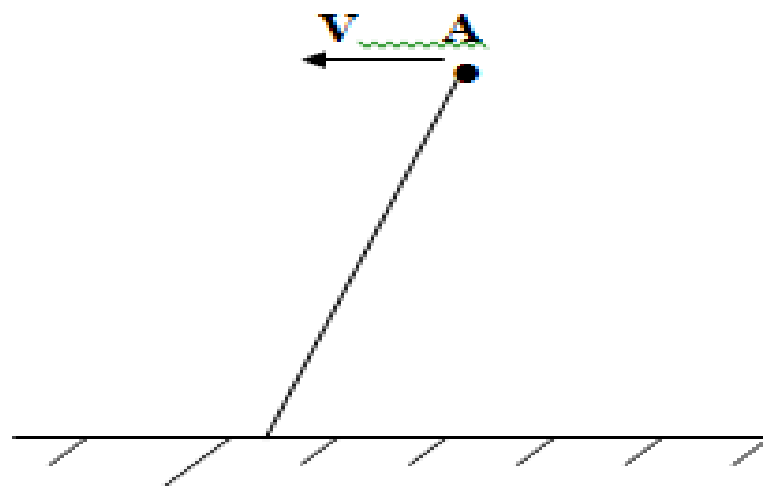
3

7. От самолета, летящего горизонтально со скоростью  $V$ , в точке  $A$  оторвался небольшой предмет. Какая линия является траекторией движения этого предмета в системе отсчета, связанной с самолетом, если пренебречь сопротивлением воздуха: 1, 2, 3, 4

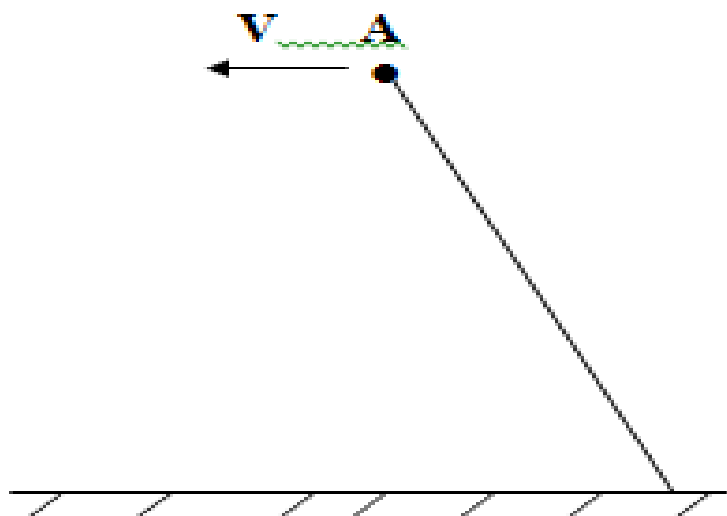
1



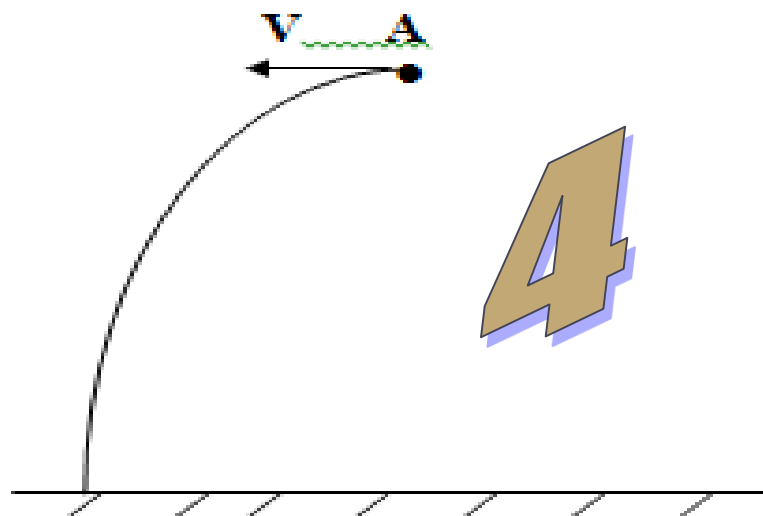
2



3

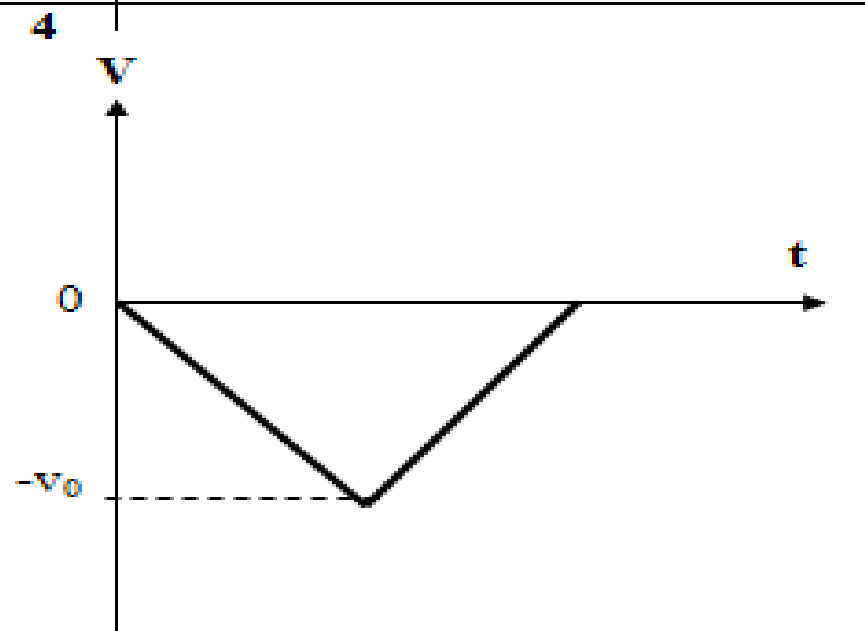
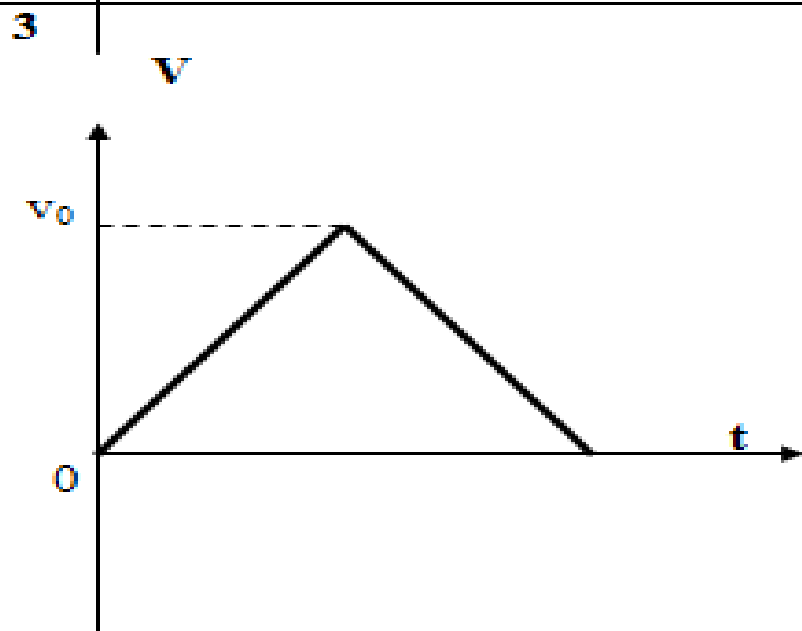
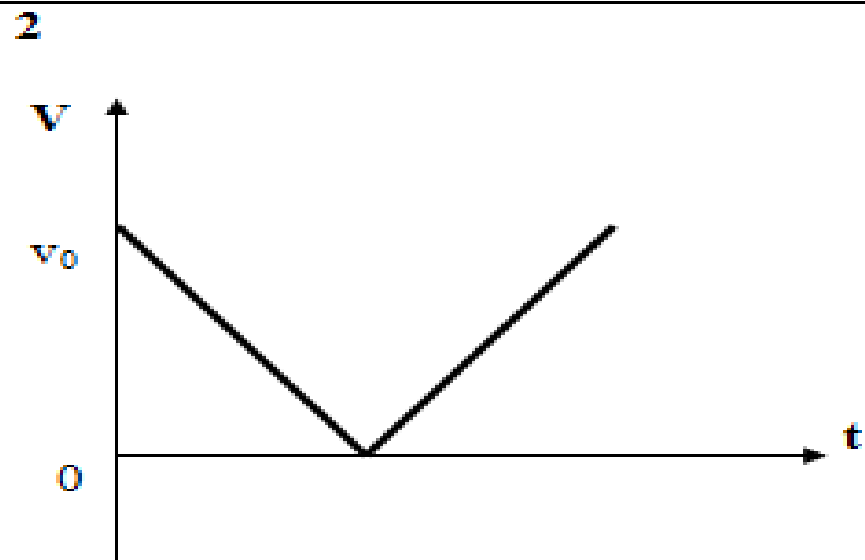
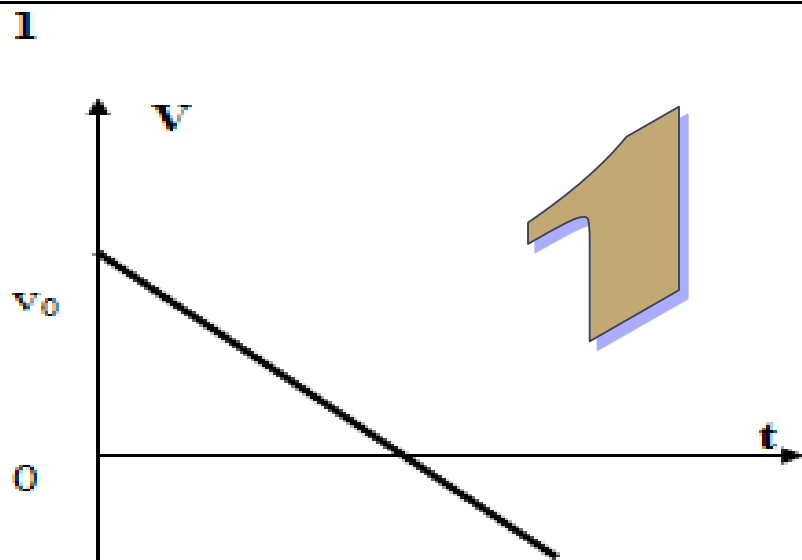


4



4

8. Тело брошено вертикально вверх со скоростью  $V_0$ . Какой из представленных ниже графиков зависимости проекции скорости от времени соответствует этому движению? ( $OY$  направлена вертикально вверх): 1, 2, 3, 4



## Решение задачи

б) Два мотоциклиста выезжают одновременно из двух пунктов навстречу друг другу. Один из них спускается равноускоренно с горы, имея начальную скорость 36 км/ч и ускорение 2 м/с<sup>2</sup>. Другой равнозамедленно поднимается в гору с начальной скоростью 72 км/ч и с тем же по модулю ускорением. Первоначальное расстояние между мотоциклистами равно 300 м. Через сколько времени они встретятся?

Дано:

$$v_1 = 36 \text{ км/ч} = 10 \text{ м/с}$$

$$v_2 = 72 \text{ км/ч} = 20 \text{ м/с}$$

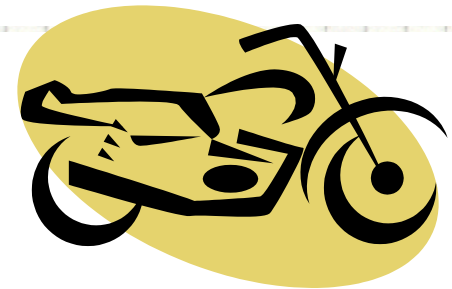
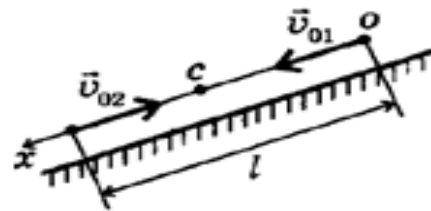
$$a_1 = 2 \text{ м/с}^2$$

$$a_2 = -2 \text{ м/с}^2$$

$$l = 300 \text{ м}$$

$$t - ?$$

Решение:



Совместим начало координат с положением первого мотоциклиста в начальный момент времени. Тогда движения мотоциклистов будут описываться кинематическими уравнениями:

$$x_1 = v_1 t + \frac{at^2}{2} \quad \text{и} \quad x_2 = l - v_2 t - \frac{(-a)t^2}{2} \Rightarrow x_2 = l - v_2 t + \frac{at^2}{2}$$

Так как координата и время для обоих мотоциклистов в момент встречи одинаковы, то можно приравнять правые части этих уравнений:

$$v_1 t + \frac{at^2}{2} = l - v_2 t + \frac{at^2}{2}; \quad l = (v_1 + v_2) \cdot t \quad \text{откуда} \quad t = \frac{l}{v_1 + v_2}$$

$$t = \frac{300 \text{ м}}{10 \text{ м/с} + 20 \text{ м/с}} = 10 \text{ с}$$

а) Два поезда движутся равномерно друг за другом. Скорость первого равна  $v=80$  км/ч, а скорость второго –  $v_2=60$  км/ч. Определить скорость второго поезда относительно первого.

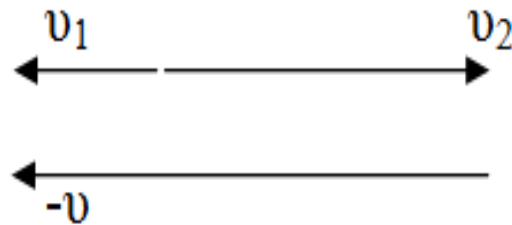
Дано:

$$v = 80 \text{ км/ч}$$

$$v_2 = 60 \text{ км/ч}$$

$$v_1 - ?$$

Решение:



Обозначим скорость первого поезда относительно Земли через  $v_1$ , а скорость второго поезда – через  $v_2$ . По формуле закона сложения скоростей (1.9 на стр. 25)  $\vec{v}_2 = \vec{v} + \vec{v}_1$ , где  $v_1$  – это искомая скорость второго поезда относительно первого. Отсюда  $\vec{v}_1 = \vec{v}_2 - \vec{v}$ .

Из рисунка видно, что скорость  $v_1$  второго поезда относительно первого направлена в сторону, противоположную направлению движения поездов, и второй поезд удаляется от первого. Модуль вектора относительной скорости

определяется так:

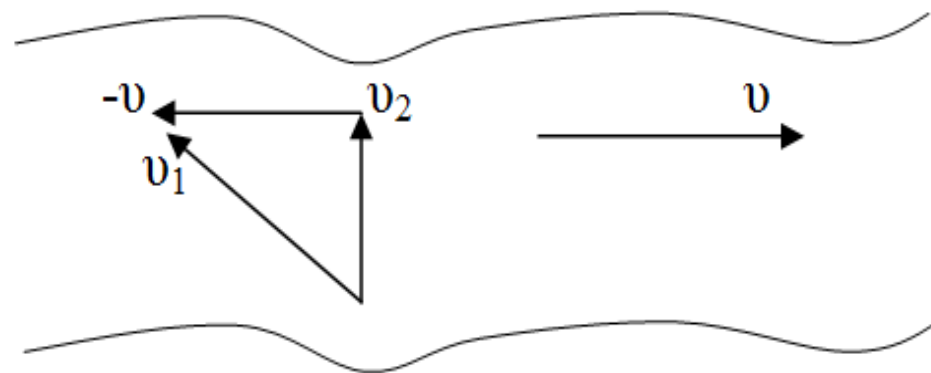
$$v_1 = 80 \text{ км/ч} - 60 \text{ км/ч} = 20 \text{ км/ч}$$



в) Скорость течения реки  $v=1,5$  м/с. Каков модуль скорости  $v_1$  катера относительно воды, если катер движется перпендикулярно к берегу со скоростью  $v_2=2$  м/с относительно него?

Дано:  
 $v=1,5$  м/с  
 $v_2=2$  м/с  
 $v_1 - ?$

Решение:



Согласно закону сложения скоростей (1.9)  $\vec{v}_2 = \vec{v} + \vec{v}_1$ . Отсюда скорость катера относительно воды  $\vec{v}_1 = \vec{v}_2 - \vec{v}$ . Векторное сложение скоростей  $v$  и  $v_2$  показано на рисунке. Так как полученный треугольник скоростей прямоугольный, то  $v_1 = \sqrt{v_2^2 + v^2} = 2,5$  м/с

Определите модуль и направление скорости точки, если при равномерном движении вдоль оси ОХ её координата за время  $t_1 = 4$  с изменилась от  $x_1 = 5$  м до  $x_2 = -3$  м.

Модуль и направление вектора можно найти по его проекциям на оси координат. Так как точка движется равномерно, то проекцию её скорости на ось ОХ найдём по формуле  $v_x = \frac{x_2 - x_1}{t_1}; \quad v_x = \frac{-3 - 5}{4} \text{ м/с} = -2 \text{ м/с}.$

Отрицательный знак проекции скорости означает, что скорость точки направлена противоположно положительному направлению оси ОХ. Модуль скорости  $v = |v_x| = |-2 \text{ м/с}| = 2 \text{ м/с}.$

Пуля со скоростью 200 м/с ударяет в земляной вал и проникает в него на глубину 0,1 м.

Определить время движения пули внутри вала.

После того, как пуля проникнет в вал, на нее станут действовать силы трения, которые замедлят пулю, т.е. пуля в вале будет двигаться равнозамедленно.

Найдем величину ускорения  $a$  из следующей формулы:

$$v^2 - v_0^2 = -2aS.$$

Понятно, что пуля остановится в валу, поэтому конечная скорость  $v$  равна нулю.

$$-v_0^2 = -2aS \Rightarrow a = v_0^2 / 2S$$

Воспользуемся формулой скорости при равнозамедленном движении:  $v = v_0 - at$ .

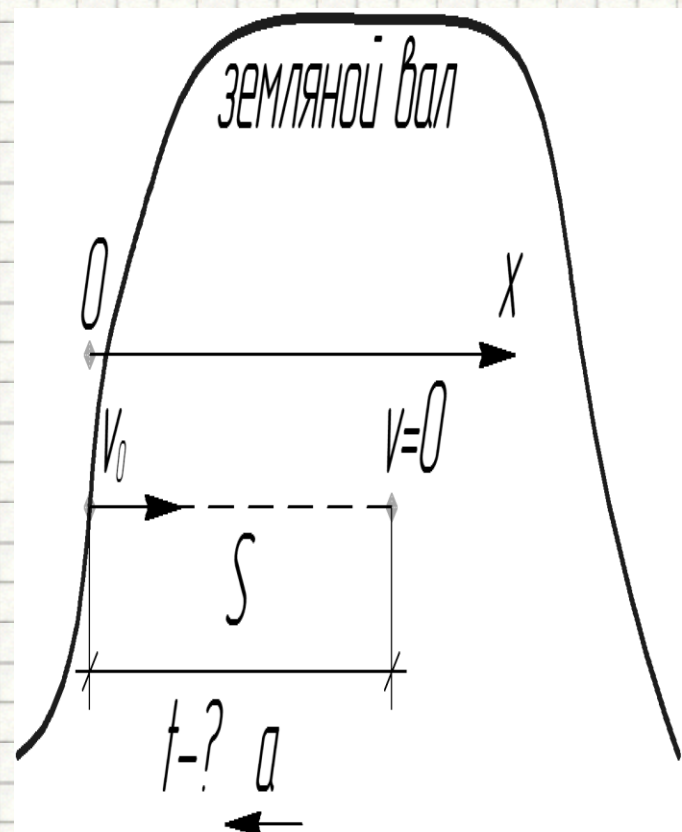
Так как  $v=0$ , то время движения пули до остановки равно:  $0 = v_0 - at \Rightarrow t = v_0 / a$ .

Подставим найденное нами выражение для ускорения  $a$  и получим ответ в общем виде.

$$t = v_0 \cdot / v_0^2 / 2S = 2S / v_0.$$

Сосчитаем численный ответ.  $t = 2 \cdot 0,1 / 200 = 0,001 \text{ с} = 1 \text{ мс}$

Ответ: 1 мс.



Вертикально вверх с высоты 392 м с начальной скоростью 19,6 м/с брошено тело. Через какое время оно упадет на землю? ( $g=9,8 \text{ м/с}^2$ )

Приведем к задаче рисунок. Записывая уравнение движения тело вдоль оси  $y$ , необходимо не забыть о том, что оно бросается не с земли (т.е. нулевой отметки оси), а с некоторой высоты  $h$ . оу:  $y=h+v_0t-gt^2/2$ .

Когда тело упадет на землю, его координата  $y$  будет равна нулю.  $y=0 \Rightarrow h+v_0t-gt^2/2=0$ .

В полученном квадратном уравнении одно неизвестное  $t$ , т.е. решив уравнение, мы найдем ответ к задаче.

Заменим буквенные обозначения величин численными, поскольку нет особого смысла получить ответ задачи в общем виде.

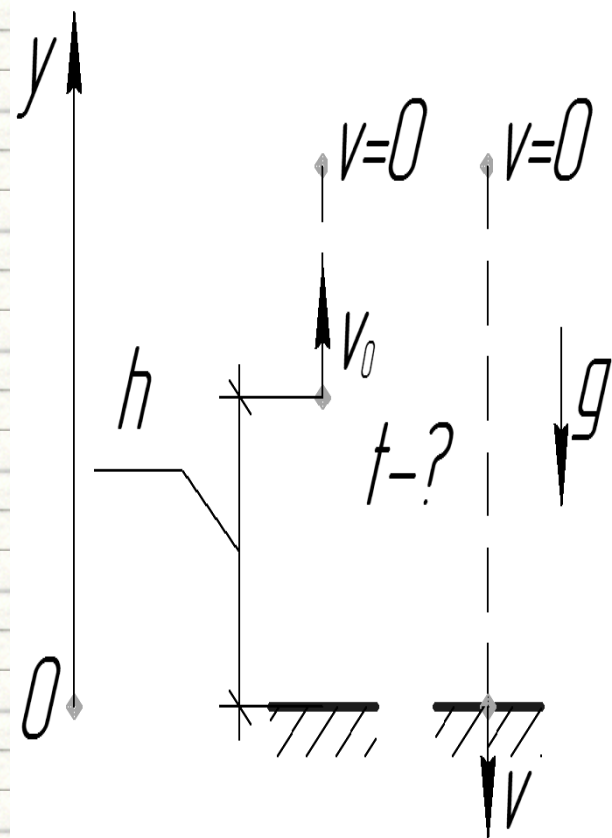
$$4,9t^2 - 19,6t - 392 = 0$$

$$t^2 - 4t - 80 = 0$$

$$D = 16 + 4 \cdot 80 = 336$$

$$t = (4 \pm \sqrt{336}) / 2 = 2 \pm \sqrt{84}$$

Ответ: 11,17 с.



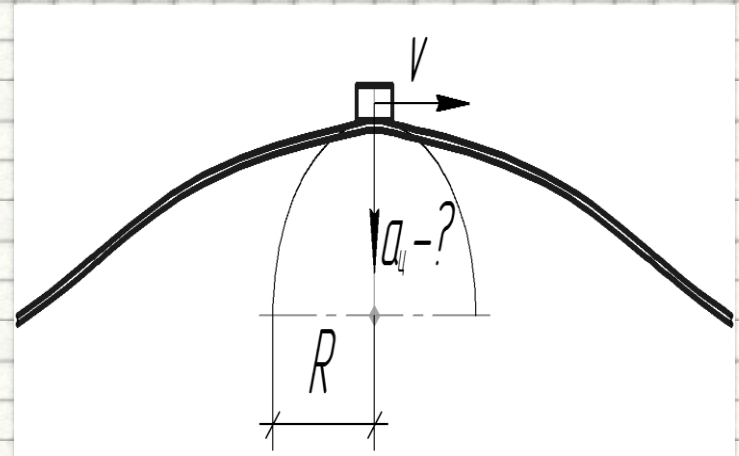
С какой скоростью автомобиль должен проходить середину выпуклого моста радиусом 40 м, чтобы центростремительное ускорение было  $10 \text{ м/с}^2$ ?

Всем известна формула для определения центростремительного ускорения:  $a_{\text{ц}} = v^2/R$  Выразим из формулы искомую скорость на середине моста  $v$ .  $v = \sqrt{a_{\text{ц}} R}$

Вычислим ответ, подставив в формулу исходные данные.

$$v = \sqrt{10 \cdot 40} = 20 \text{ м/с} = 72 \text{ км/ч}$$

Ответ: 72 км/ч





**Определите массу автомобиля, имеющего импульс  $2,5 \cdot 10^4$  кг·м/с и движущегося со скоростью 90 км/ч.**

*Дано:*

$$p = 2,5 \cdot 10^4 \text{ кгм/с}$$

$$v = 90 \text{ км/ч}$$

---

$m - ?$

СИ

$$25 \text{ м/с}$$

$$p = mv$$

$$m = \frac{p}{v}$$

$$m = \frac{2,5 \cdot 10^4}{25} = 0,1 \cdot 10^4 \text{ (кг)} = 1 \text{ (т)}$$

*Ответ:* 1 т

Тележка массой 40 кг движется со скоростью 4 м/с навстречу тележке массой 60 кг, движущейся со скоростью 2 м/с. После неупругого соударения тележки движутся вместе. В каком направлении и с какой скоростью будут двигаться тележки ?

Дано:

$$m_1 = 40 \text{ кг}$$

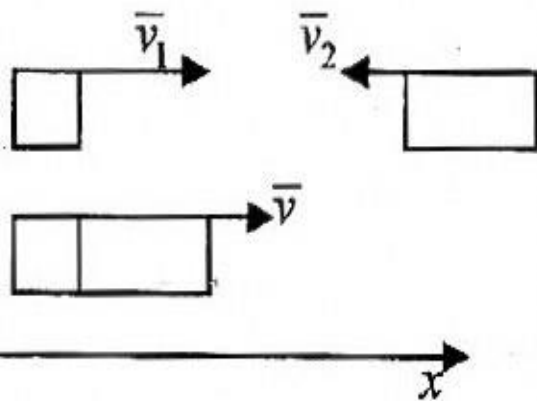
$$m_2 = 60 \text{ кг}$$

$$v_1 = 4 \text{ м/с}$$

$$v_2 = 2 \text{ м/с}$$

---


$$v - ?$$



Решение:

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

$$\text{ОХ: } m_1 v_1 - m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v$$

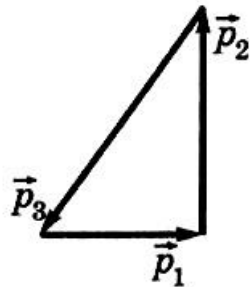
$$v = \frac{m_1 v_1 - m_2 v_2}{m_1 + m_2} = \frac{40 \cdot 4 - 60 \cdot 2}{40 + 60} = 0,4 \text{ (м/с)}$$

Ответ: 0,4 м/с

В сторону движения первой тележки.

**Снаряд, выпущенный вертикально вверх, разорвался в верхней точке траектории. Первый осколок массой 1 кг приобрел скорость 400 м/с, направленную горизонтально. Второй осколок массой 1,5 кг полетел вверх со скоростью 200 м/с. Какова скорость третьего осколка, если его масса равна 2 кг?**

Взрывающийся снаряд можно считать замкнутой системой, потому, что сила тяжести намного меньше, чем сила давления пороховых газов, разрывающих снаряд на осколки. Значит, можно использовать закон сохранения импульса. Поскольку разрыв снаряда произошел в верхней точке траектории, векторная сумма импульсов всех осколков должна быть равна нулю. Следовательно, векторы импульсов осколков образуют треугольник; этот треугольник прямоугольный, а искомый вектор — его гипотенуза.



$$p_3 = \sqrt{p_1^2 + p_2^2} \text{ и } v_3 = \sqrt{(m_1 v_1)^2 + (m_2 v_2)^2} / m_3.$$

**Ответ: 250 м/с.**



# Литература

1. Гутник, Е. М., Физика. 7 класс. Учебник для общеобразовательных школ / Е. М. Гутник, А. В. Перышкин. - М.: Дрофа, 2017. – 302 с.
2. Зорин, Н.И. ГИА 2010. Физика. Тренировочные задания: 9 класс / Н.И. Зорин. – М.: Эксмо, 2010. – 112 с. – (Государственная (итоговая) аттестация (в новой форме)).
3. Кабардин, О.Ф. Физика. 9 кл.: сборник тестовых заданий для подготовки к итоговой аттестации за курс основной школы / О.Ф. Кабардин. – М.: Дрофа, 2008. – 219 с;
4. Основные понятия кинематики // [Электронный ресурс]// <http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/f3591263-ecae-d464-caf0-9105f5d9cda5/00119626139675510.htm>
5. Перышкин, А. В., Физика. 7 класс. Учебник для общеобразовательных школ / А. В. Перышкин. - М.: Дрофа, 2009. – 198 с.
6. Перышкин, А. В., Физика. 8 класс. Учебник для общеобразовательных школ / А. В. Перышкин. - М.: Дрофа, 2009. – 196 с.
7. Скорость в физике. [ИНСТИТУТ СОДЕРЖАНИЯ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ РАО  
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ  
ГОРОДА МОСКВЫ](http://art.ioso.ru/seminar2004/projects/spid/srscore.htm) // <http://art.ioso.ru/seminar2004/projects/spid/srscore.htm>
8. **Скорость.** Материал из Википедии — свободной энциклопедии // <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C>
9. **Скорость.** Образовательный портал Курганской области // [http://www.hde.kurganobl.ru/dist/disk/Shcool/Book/Sprav\\_material/Mech/p1.htm](http://www.hde.kurganobl.ru/dist/disk/Shcool/Book/Sprav_material/Mech/p1.htm)
10. **Урок 5/17. Материальная точка. Траектория движения. Координаты точки. Перемещение и путь (§§ 2.6, 2.7).** Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов // [Электронный ресурс]// <http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/ffb3b711-8f44-408c-aea4-a29842431067/110204/>
11. Федеральный институт педагогических измерений. Контрольные измерительные материалы (КИМ) Физика [ГИА-9 2010 г.](http://fipi.ru/view/sections/214/docs/) / [Электронный ресурс]// <http://fipi.ru/view/sections/214/docs/>
12. Федеральный институт педагогических измерений. Контрольные измерительные материалы (КИМ) Физика ЕГЭ 2001-2010//[Электронный ресурс]// <http://fipi.ru/view/sections/92/docs/>