

Решение задач по теме
«Прямолинейное
равноускоренное
движение»

Основные формулы:

1. $a_x = \frac{V_x - V_{0x}}{t}$ - ускорение

2. $V_x = V_{0x} + a_x t$ - скорость

3. $S_x = \frac{V_x + V_{0x}}{2} t$

4. $S_x = V_{0x} t + \frac{a_x t^2}{2}$

5. $S_x = \frac{V_x^2 - V_{0x}^2}{2a_x}$

6. $X = X_0 + V_{0x} t + \frac{a_x t^2}{2}$ - уравнение прямолинейного равноускоренного движения

перемещение

Задача №1.

С каким ускорением движется гоночный автомобиль, если его скорость за 6 с увеличивается со 144 до 216 км/ч?

Задача №1.

С каким ускорением движется гоночный автомобиль, если его скорость за 6 с увеличивается со 144 до 216 км/ч?

Дано

$$V_0 = 144 \text{ км/ч}$$

$$V = 216 \text{ км/ч}$$

$$t = 6 \text{ с}$$

а - ?

“СИ”

$$40 \text{ м/с}$$

$$60 \text{ м/с}$$

Решение:

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

$$a = \frac{(60 - 40) \text{ м/с}}{6 \text{ с}} = 3,33 \text{ м/с}^2.$$

Ответ: $a = 3,33 \text{ м/с}^2$.

$$144 \frac{\text{км}}{\text{ч}} = \frac{144 \cdot 1000 \text{ м}}{3600 \text{ с}} = 40 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$216 \frac{\text{км}}{\text{ч}} = \frac{216 \cdot 1000 \text{ м}}{3600 \text{ с}} = 60 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Задача №2

За какое время ракета приобретает первую космическую скорость 7,9 км/с, если она будет двигаться с ускорением 50 м/с²?

Задача №2

За какое время ракета приобретает первую космическую скорость 7,9 км/с, если она будет двигаться с ускорением 50 м/с²?

Дано:

$$V = 7,9 \text{ км/с}$$

$$V_0 = 0$$

$$a = 50 \text{ м/с}^2$$

t - ?

“СИ”

$$7900 \text{ м/с}$$

Решение.

$$a = \frac{V - V_0}{t}, \text{ т.к. } V_0 = 0, \text{ то } a = \frac{V}{t} \quad \rightarrow$$

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

$$t = \frac{7900 \text{ м/с}}{50 \text{ м/с}^2} = 158 \text{ с.}$$

Ответ: t = 158 с.

Задача №3

Рассчитайте длину взлетной полосы, если скорость самолета 300 км/ч, а время разгона 40 с.

Задача №3

Рассчитайте длину взлетной полосы, если скорость самолета 300 км/ч, а время разгона 40 с.

Дано:

$$V = 300 \text{ км/ч}$$

$$V_0 = 0$$

$$t = 40 \text{ с}$$

S - ?

“СИ”

$$83,3 \text{ м/с}$$

Решение.

$$S = \frac{V + V_0}{2} t$$

$$S = \frac{(83,3 + 0) \text{ м/с}}{2} \cdot 40 \text{ с} = 1666 \text{ м}$$

Ответ: S = 1666 м ≈ 1,7 км.

Задача №4

Скорость гоночного автомобиля в момент начала разгона 10 м/с , ускорение 5 м/с^2 . Определите путь, пройденный автомобилем за 10 с после начала движения. Какова скорость автомобиля в конце десятой секунды разгона?

Задача №4

Скорость гоночного автомобиля в момент начала разгона 10 м/с, ускорение 5 м/с². Определите путь, пройденный автомобилем за 10 с после начала движения. Какова скорость автомобиля в конце десятой секунды разгона?

Дано:

$$V_0 = 10 \text{ м/с}$$

$$a = 5 \text{ м/с}^2$$

$$t = 10 \text{ с}$$

S - ?

V - ?

Решение.

$$S = V_0 t + \frac{a t^2}{2} ; \quad S = 10 \text{ м/с} \cdot 10 \text{ с} + \frac{5 \text{ м/с}^2 \cdot (10 \text{ с})^2}{2} = 350 \text{ м.}$$

$$V = V_0 + a t ; \quad V = 10 \text{ м/с} + 5 \text{ м/с}^2 \cdot 10 \text{ с} = 60 \text{ м/с.}$$

Ответ: S = 350 м; V = 60 м/с.

Задача №5

Тормозной путь автомобиля, движущегося со скоростью 50 км/ч, равен 10 м. Чему равен тормозной путь этого же автомобиля при скорости 100 км/ч?

Задача №5

Тормозной путь автомобиля, движущегося со скоростью 50 км/ч, равен 10 м. Чему равен тормозной путь этого же автомобиля при скорости 100 км/ч?

Дано:

$$V = 0$$

$$V_{o1} = 50 \text{ км/ч}$$

$$V_{o2} = 100 \text{ км/ч}$$

$$S_1 = 10 \text{ м}$$

“СИ”

$$13,9 \text{ м/с}$$

$$27,8 \text{ м/с}$$

$$S_2 - ?$$

Решение.

$$S_1 = \frac{V_{o1}^2}{2a} \quad \rightarrow \quad a = \frac{V_{o1}^2}{2S_1}$$

$$S_2 = \frac{V_{o2}^2}{2a} = \frac{V_{o2}^2 \cdot 2S_1}{2 V_{o1}^2} = S_1 \frac{V_{o2}^2}{V_{o1}^2}$$

$$S_2 = 10 \text{ м} \frac{(27,8 \text{ м/с})^2}{(13,9 \text{ м/с})^2} = 10 \frac{772,84}{193,21} = 40 \text{ м.}$$

Ответ: $S_2 = 40 \text{ м.}$

Задача №6

Какова длинна пробега самолета при посадке, если его посадочная скорость 140 км/ч, а ускорение при торможении 2 м/с²?

Задача №6

Какова длина пробега самолета при посадке, если его посадочная скорость 140 км/ч, а ускорение при торможении 2 м/с²?

Дано:

$$V_0 = 140 \text{ км/ч}$$

$$a = 2 \text{ м/с}^2$$

$$V = 0$$

“СИ”

$$38,9 \text{ м/с}$$

S - ?

$$140 \frac{\text{км}}{\text{ч}} = \frac{140 \cdot 1000 \text{ м}}{3600 \text{ с}} = 38,9 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Решение.

$$S = \frac{V^2 - V_0^2}{2 a_x}; \quad a_x = -2 \text{ м/с}^2.$$

$$S = \frac{V_0^2}{2a}$$

$$S = \frac{(38,9 \text{ м/с})^2}{2 \cdot 2 \text{ м/с}^2} \approx 378 \text{ м.}$$

Ответ: S = 378 м.

Задача №7

Автомобиль, имея начальную скорость 54 км/ч, при торможении по сухой дороге проходит 30 м, а по мокрой – 90 м. Определите для каждого случая ускорение и время торможения.

Задача №7

Автомобиль, имея начальную скорость 54 км/ч, при торможении по сухой дороге проходит 30 м, а по мокрой – 90 м. Определите для каждого случая ускорение и время торможения.

Дано:

$$V = 0$$

$$V_0 = 54 \text{ км/ч}$$

$$S_1 = 30 \text{ м}$$

$$S_2 = 90 \text{ м}$$

“СИ”

$$15 \text{ м/с}$$

a - ?

t - ?

Решение.

$$S = \frac{V + V_0}{2} t \quad \Rightarrow \quad S = \frac{V_0 t}{2} \quad \Rightarrow \quad t = \frac{2S}{V_0}$$

$$t_1 = ?$$

$$t_2 = ?$$

$$S = \frac{V_0^2}{2a} \quad \Rightarrow \quad a = \frac{V_0^2}{2S}$$

$$a_1 = ?$$

$$a_2 = ?$$

Ответ: $a_1 = 3,75 \text{ м/с}^2$; $t_1 = 4 \text{ с}$;
 $a_2 = 1,25 \text{ м/с}^2$; $t_2 = 12 \text{ с}$.

Задача №8

При равноускоренном движении с начальной скоростью 5 м/с тело за 3 с прошло 20 м. С каким ускорением двигалось тело? Какова его скорость в конце третьей секунды?

Задача №8

При равноускоренном движении с начальной скоростью 5 м/с тело за 3 с прошло 20 м. С каким ускорением двигалось тело? Какова его скорость в конце третьей секунды?

Дано:

$$V_0 = 5 \text{ м/с}$$

$$t = 3 \text{ с}$$

$$S = 20 \text{ м}$$

а - ?

V - ?

Решение.

$$S = V_0 t + \frac{a t^2}{2} \quad \longrightarrow \quad \frac{a t^2}{2} = S - V_0 t \quad \longrightarrow \quad a = \frac{2(S - V_0 t)}{t^2}$$

$$V = V_0 + at$$

$$a = \frac{2 \cdot (20 \text{ м} - 5 \text{ м/с} \cdot 3 \text{ с})}{9 \text{ с}^2} \approx 1,1 \text{ м/с}^2;$$

$$V = 5 \text{ м/с} + 1,1 \text{ м/с}^2 \cdot 3 \text{ с} = 8,3 \text{ м/с}.$$

Ответ: $a = 1,1 \text{ м/с}^2$; $V = 8,3 \text{ м/с}$.

Задача №9

Два велосипедиста едут навстречу друг другу. Первый, имея начальную скорость 9 км/ч, спускается с горы с ускорением $0,4 \text{ м/с}^2$. Второй поднимается в гору с начальной скоростью 18 км/ч и ускорением $0,2 \text{ м/с}^2$. Через какое время встретятся велосипедисты, если начальное расстояние между ними 200 м?

Задача №9

Два велосипедиста едут навстречу друг другу. Первый, имея начальную скорость 9 км/ч, спускается с горы с ускорением $0,4 \text{ м/с}^2$. Второй поднимается в гору с начальной скоростью 18 км/ч и ускорением $0,2 \text{ м/с}^2$. Через какое время встретятся велосипедисты, если начальное расстояние между ними 200 м?

Дано:

$$V_{o1x} = 9 \text{ км/ч}$$

$$a_{1x} = 0,4 \text{ м/с}^2$$

$$V_{o2x} = -18 \text{ км/ч}$$

$$a_{2x} = -0,2 \text{ м/с}^2$$

$$X_{o2} = 200 \text{ м}$$

$$X_{o1} = 0 \text{ м}$$

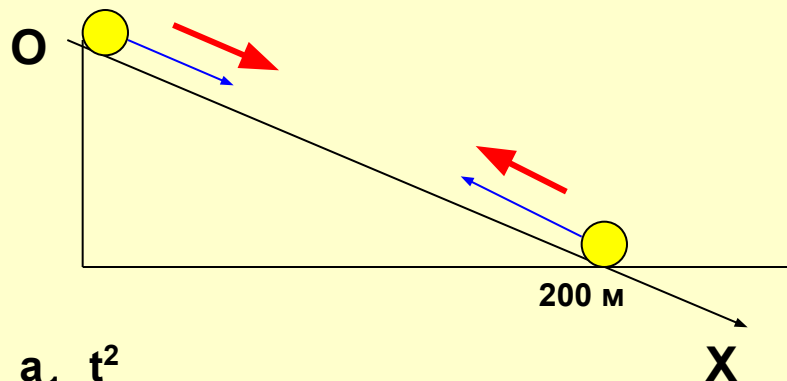
$t = ?$

“СИ”

$$2,5 \text{ м/с}$$

$$-5 \text{ м/с}$$

Решение.



$$X_1 = X_{o1} + V_{o1x} t + \frac{a_{1x} t^2}{2}$$

$$X_2 = X_{o2} + V_{o2x} t + \frac{a_{2x} t^2}{2}$$

$$X_1 = 2,5 t + \frac{0,4 t^2}{2}$$

$$\text{и } X_2 = 200 - 5 t - \frac{0,2 t^2}{2}$$

Место встречи $X_1 = X_2$

или

$$2,5 t + 0,2 t^2 = 200 - 5 t - 0,1 t^2$$

$$\Rightarrow 0,3 t^2 + 7,5 t - 200 = 0$$

$$\Rightarrow t \approx 16,2 \text{ с.}$$

Ответ: $t = 16,2 \text{ с}$

Задача №10

Уравнение координаты имеет вид $X = 4 + 1,5t + t^2$. Какое это движение? Напишите формулу зависимости скорости тела от времени. Чему равны скорость и координата тела через 6 с?

Задача №10

Уравнение координаты имеет вид $X = 4 + 1,5t + t^2$. Какое это движение?
Напишите формулу зависимости скорости тела от времени. Чему равны скорость и координата тела через 6 с?

Дано:
 $x = 4 + 1,5t + t^2$
 $t = 6\text{ с}$

V -?
 X -?

Решение.

Запишем уравнение равноускоренного движения в общем виде:

$$X = X_0 + V_{\text{ox}} t + \frac{a t^2}{2}$$

Сравним с данным уравнением:

$$x = 4 + 1,5t + 1t^2$$

$$X_0 = 4 \text{ м}$$

$$V_{\text{ox}} = 1,5 \text{ м/с}$$

a

$$\frac{\quad}{2} = 1$$

$$a = 2 \text{ м/с}^2 > 0$$

движение равноускоренное

Запишем уравнение скорости: $V = V_0 + a t$

Вычисляем: $V = 1,5 \text{ м/с} + 2 \text{ м/с}^2 \cdot 6 \text{ с} = 13,5 \text{ м/с}$.

$$X = 4 \text{ м} + 1,5 \text{ м/с} \cdot 6 \text{ с} + 1 \text{ м/с}^2 (6 \text{ с})^2 = 49 \text{ м}$$

$$V = 1,5 + 2 t$$

Ответ: $V = 1,5 + 2 t$; $V = 13,5 \text{ м/с}$; $X = 49 \text{ м}$.