

Практические занятия по теме «Кинематика»

1. Равномерное прямолинейное движение.
2. Решение зада по теме:
Равнопеременное движение

КИНЕМАТИКА

Кинематика — раздел механики, изучающий математическое описание (средствами геометрии, алгебры, математического анализа...) движения идеализированных тел (материальная точка, абсолютно твердое тело, идеальная жидкость), без рассмотрения причин движения (массы, сил и т. д.). Исходные понятия кинематики — пространство и время. Например, если тело движется по окружности, то кинематика предсказывает необходимость существования центростремительного ускорения без уточнения того, какую природу имеет сила, его порождающая. Причинами возникновения механического движения занимается другой раздел механики — динамика.

Главной задачей кинематики является математическое (уравнениями, графиками, таблицами и т. п.) определение положения и характеристик движения точек или тел во времени. Любое движение рассматривается в определённой системе отсчёта. Также кинематика занимается изучением составных движений (движений в двух взаимно перемещающихся системах отсчёта).

Задача1

Автомобиль движется первую половину пути со скоростью 80 км/ч

, вторую половину пути со скоростью 40 км/ч.

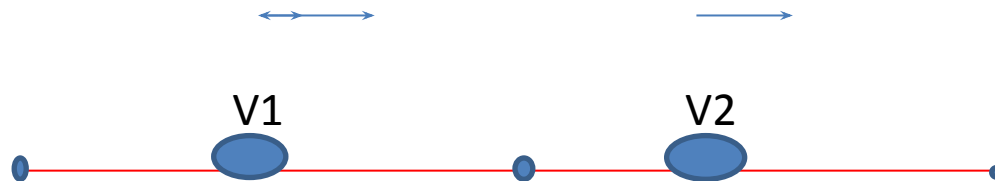
Какова средняя скорость движения?

Дано:

$$V_1 = 80 \text{ км/ч}$$

$$V_2 = 40 \text{ км/ч}$$

$$V_{\text{ср}} = ?$$



$$S = V_{\text{ср}} \times t$$
$$S = S_1 + S_2 = V_1 \times \frac{t}{2} + V_2 \times \frac{t}{2} = \frac{t}{2} (V_1 + V_2)$$

$$V_{\text{ср}} = \frac{S}{t}$$
$$V_{\text{ср}} = \frac{\frac{t}{2} (V_1 + V_2)}{t} = \frac{(V_1 + V_2)}{2} = \frac{80 + 40}{2} = 60 \text{ км/ч}$$

ЗАДАЧА № 2 (для самостоятельного решения)

Автомобиль движется 30 км пути со скоростью 80 км/ч,
70 км пути со скоростью 40 км/ч.
Какова средняя скорость движения?

Решение задачи №2



$t = t_1 + t_2$ неизвестная величина

$$S = V \times t \Rightarrow t_1 = \frac{S_1}{V_1} ; t_2 = \frac{S_2}{V_2}$$

$$S = V_{\text{cp}} \times t \Rightarrow V_{\text{cp}} = \frac{S_1 + S_2}{t_1 + t_2}$$

Ответ в абсолютных числах:

$$t_1 = \frac{S_1}{V_1} = \frac{30 \text{ км}}{80 \text{ км/ч}} = 0,375 \text{ ч} = 22,5 \text{ мин}$$

$$t_2 = \frac{S_2}{V_2} = \frac{70 \text{ км}}{40 \text{ км/ч}} = 1,75 \text{ ч} = 1 \text{ ч } 45 \text{ мин}$$

$$V_{\text{ср}} = \frac{S_1 + S_2}{t_1 + t_2} = \frac{30 + 70 \text{ км}}{0,375 + 1,75 \text{ ч}} = \frac{100 \text{ км}}{2,125} = 47,05 \text{ км/ч}$$

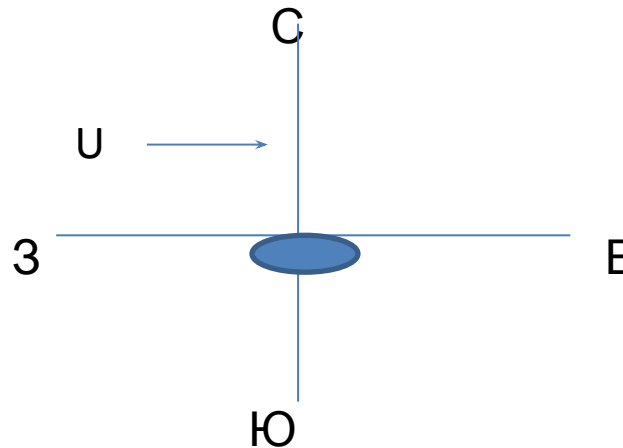
Задача № 3

Самолёт летит относительно Земли со скоростью $V_c = 800$ км/ч,
Ветер дует с Запада на Восток со скоростью $U = 15$ м/с,
С какой скоростью V о самолёт будет двигаться относительно
Земли и под каким углом пилот должен держать курс, чтобы
перемещение самолёта было строго на:

- А) Юг;
- Б) Север;
- В) Запад;
- Г) Восток

Решение:

Дано – $V_c = 800$ км/ч
 $U = 15$ м/с

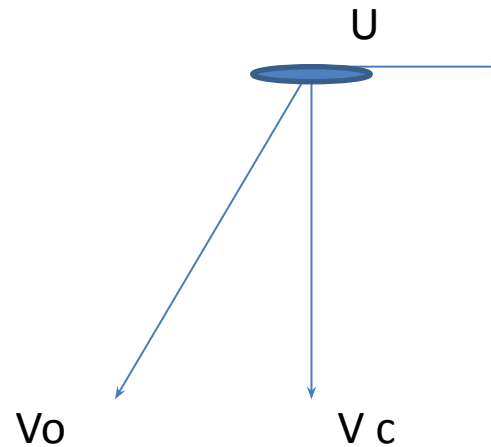


Выбираем способ решения задачи – Векторный способ

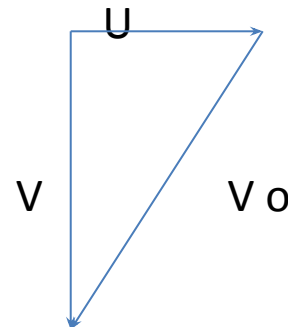
Приводим единицы измерения к одному виду:

$$U = 15 \text{ м/с} = 15 \text{ м} \times 60 \text{ с} \times 60 \text{ с} = 54\,000 \text{ м/ч} = 54 \text{ км/ч};$$

Решение задачи № 3 А: Самолёт летит на Юг.

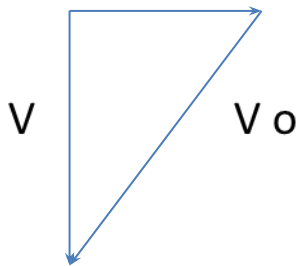
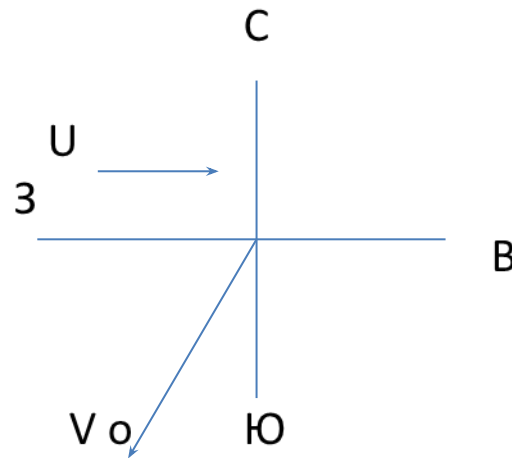


Для решения задачи строим треугольник, перенеся вектор скорости V_0 и для определения V_0 используем теорему Пифагора (квадрат Гипотенузы равен сумме квадратов Катетов)



$$V_o^2 = V^2 + U^2$$

$$V_o = \sqrt{V^2 + U^2} = \sqrt{800^2 + 54^2} = 798 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$



Ищем $\cos V = \frac{V_o}{V} = \frac{798 \text{ км/ч}}{800 \text{ км/ч}} = 0,9975$,
по таблице Брадиса находим угол = 4°

Ответ :

Самолёт относительно земли будет двигаться со скоростью 798 км/ч,
будет держать курс 4° на Юго – Запад

Задание для решения:

Самостоятельно определить скорость движения самолёта и под каким углом держать курс при движении самолёта строго на Север, на Запад, на Восток.