

Решения олимпиадных задач по физике с сайта *math us!*

И. И. Кравченко

2025

Набросанные решения задач по физике из листков Игоря Яковлева.
Группировка решений в соответствии с компоновкой листков на сайте
указанного автора (от механики до квантовой физики).

Содержание

| | | |
|----------|--------------------------------|----------|
| 1 | Механика | 2 |
| 1.1 | Равномерное движение | 2 |

1 Механика

1.1 Равномерное движение

1. (Всеросс., 2015, ШЭ, 7–9) Школьники Вася и Петя играли в салочки. Вася вероломно подкрался к стоящему Пете и сделал его ведущим, после чего Вася сразу же побежал со скоростью 5 м/с. Петя 2 секунды думал, что же случилось, а потом пустился в погоню со скоростью 7,5 м/с. Через сколько секунд после своего старта Петя догнал Васю?

4 с

Решение. Координата Васи в момент встречи равна:

$$x_1 = x_0 + v_1 t,$$

где $x_0 = v_1 \Delta t$ — расстояние, на которое Вася успел отбежать.

Координата Пети к моменту встречи:

$$x_2 = v_2 t.$$

При встрече $x_1 = x_2$, так что

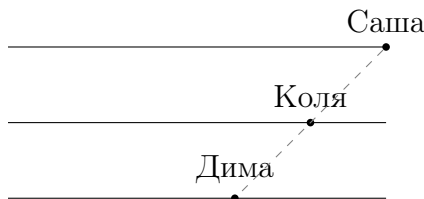
$$v_1 \Delta t + v_1 t = v_2 t.$$

Отсюда $t = 4$ с.

2. (Всеросс., 2018, ШЭ, 9) Саша, Коля и Дима приняли участие в соревнованиях по бегу на дистанцию $L = 200$ м. На старте друзья располагались на соседних дорожках. Саша, стартовавший на первой дорожке, финишировал первым через $t = 40$ с, а Дима на третьей дорожке отстал от победителя на $\Delta t = 10$ с. Определите скорость Коли на второй дорожке, если известно, что в момент финиша Саши все три бегуна располагались на одной прямой. Скорости бега спортсменов можно считать постоянными на всей дистанции, а беговую дорожку прямой.

$$v = \frac{L}{2} \left(\frac{1}{t} + \frac{1}{t + \Delta t} \right) = 4,5 \text{ м/с}$$

Решение. Ясно, что к моменту финиша Саши тела располагались схематически так, как показано ниже.



Скорость Саши $v_S = L/t = 5$ м/с. Скорость Димы $v_D = L/(t + \Delta t) = 4$ м/с.

Видно что к моменту финиша Саши Дима «не дошел» $v_D \Delta t = 40$ м. Тогда также видно из рисунка, что Коля «не дошел» половину этого расстояния, то есть 20 м.

Значит, Коля преодолел 180 м за 40 с; следовательно, его скорость $v_K = 180/40 = 4,5$ м/с.

Общий вид ответа получите самостоятельно.

Литература

- [1] И. В. Яковлев. *Материалы по физике*. <https://mathus.ru/phys/index.php>.