

МЕХАНИКА

Глава 1. КИНЕМАТИКА

1.1. Средняя скорость

1.1.1. Скорость распространения сигнала по нервным волокнам $v = 50$ м/с. Вообразим, что рука человека стала настолько длинной, что он сумел дотянуться до Солнца. Через какое время он почувствует боль от ожога? Расстояние от Земли до Солнца $l = 150$ млн. км.

1.1.2. В подрывной технике используют сгорающий с постоянной скоростью $v_1 = 0,6$ см/с бикфордов шнур. На какое расстояние успеет отбежать человек, поджигающий шнур, пока пламя достигнет взрывчатого вещества? Длина бикфордова шнура $l_1 = 30$ см. Скорость бега человека $v = 5$ м/с.

1.1.3. Поезд от Москвы до Арзамаса ($l = 408$ км) едет в течение $t = 7,5$ ч. Средняя скорость движения поезда $v = 68$ км/ч. Какое время занимают остановки?

1.1.4. Какой объем нефти пройдет по трубопроводу сечением $S = 0,03$ м² за время $t = 8$ мин 20 с, если скорость ее течения $v = 0,5$ м/с?

• **1.1.5.** При входе поезда на участок пути загорается красный свет семафора, а при выходе — желтый. Какова скорость поезда, если красный свет сменился желтым спустя $t = 2,5$ мин? На участке уложено $n = 120$ рельсовых звеньев длиной $l = 12,5$ м каждое, длина поезда $L = 600$ м.

• **1.1.6.** Два автомобиля выехали одновременно из Москвы в Нижний Новгород. Один автомобиль в течение первой половины времени двигался со скоростью $v_1 = 40$ км/ч, а в течение второй половины — со скоростью $v_2 = 60$ км/ч. Другой автомобиль первую половину пути двигался со скоростью $v_1 = 40$ км/ч, а вторую — со скоростью $v_2 = 60$ км/ч. Какой автомобиль приедет в Нижний Новгород раньше?

1.1.7. Мотоциклист едет по шоссе из одного города в другой. Первые $t_1 = 2$ ч он движется со скоростью $v_1 = 60$ км/ч, а оставшиеся $s = 160$ км — со скоростью $v_2 = 80$ км/ч. Определите среднюю скорость мотоциклиста.

1.1.8. Средняя скорость движения пешехода на всем пути $v = 4$ км/ч. Первую половину пути он шел равномерно со скоростью $v_1 = 3$ км/ч. Найдите скорость равномерного движения пешехода на второй половине пути.

• **1.1.9.** Автомобиль проехал расстояние $s = 30$ км со скоростью $v_1 = 10$ м/с, затем разгрузился и вернулся в начальный пункт со средней путевой скоростью $v_2 = 20$ м/с. Определите время разгрузки, если средняя путевая скорость на всем пути была равна $v = 8$ м/с.

1.1.10. Самолет пролетел расстояние между городами А и В со скоростью $v_1 = 800$ км/ч, а обратно — первую половину пути со скоростью $v_2 = 900$ км/ч, а вторую половину — со скоростью $v_3 = 700$ км/ч. Найдите среднюю скорость за все время полета.

1.1.11. Три четверти своего пути автомобиль ехал со скоростью $v_1 = 60$ км/ч, а остальную часть пути — со скоростью $v = 100$ км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля.

1.1.12. Велосипедист часть пути проехал со скоростью $v_1 = 8$ км/ч, затратив на это $n = \frac{2}{3}$ времени своего движения. За оставшееся время он проехал остальной путь со скоростью $v_2 = 11$ км/ч. Найдите среднюю скорость велосипедиста.

• **1.1.13.** Дорогу от Кубинки до Москвы водитель обычно проезжает за $t = 40$ мин. Однако в часы «пик», чтобы ехать с привычной скоростью, ему приходится двигаться по другому маршруту. Этот путь длиннее на $\eta = 20\%$, и $\Delta t = 12$ мин занимают остановки, но все равно он приезжает на $\tau = 15$ мин раньше. Во сколько раз его скорость в часы «пик» меньше его обычной скорости?

Ответы:

1.1.1. $t = \frac{l}{v} = 3 \cdot 10^9$ с = 95 лет.

1.1.2. $l = l_1 \frac{v}{v_1} = 250$ м.

1.1.3. $\Delta t = -\frac{l}{v} + t = 1,5$ ч.

1.1.4. $V = Svt = 7,5$ м³.

1.1.7. $\langle v \rangle = 70$ км/ч.

1.1.8. $v_2 = \frac{vv_1}{2v_1 - v} = 6$ км/ч.

1.1.10. $\langle v \rangle = 793,7$ км/ч.

1.1.11. $\langle v \rangle = 66,7$ км/ч.

1.1.12. $\langle v \rangle = v_1 n + v_2(1 - n) = 9$ км/ч.