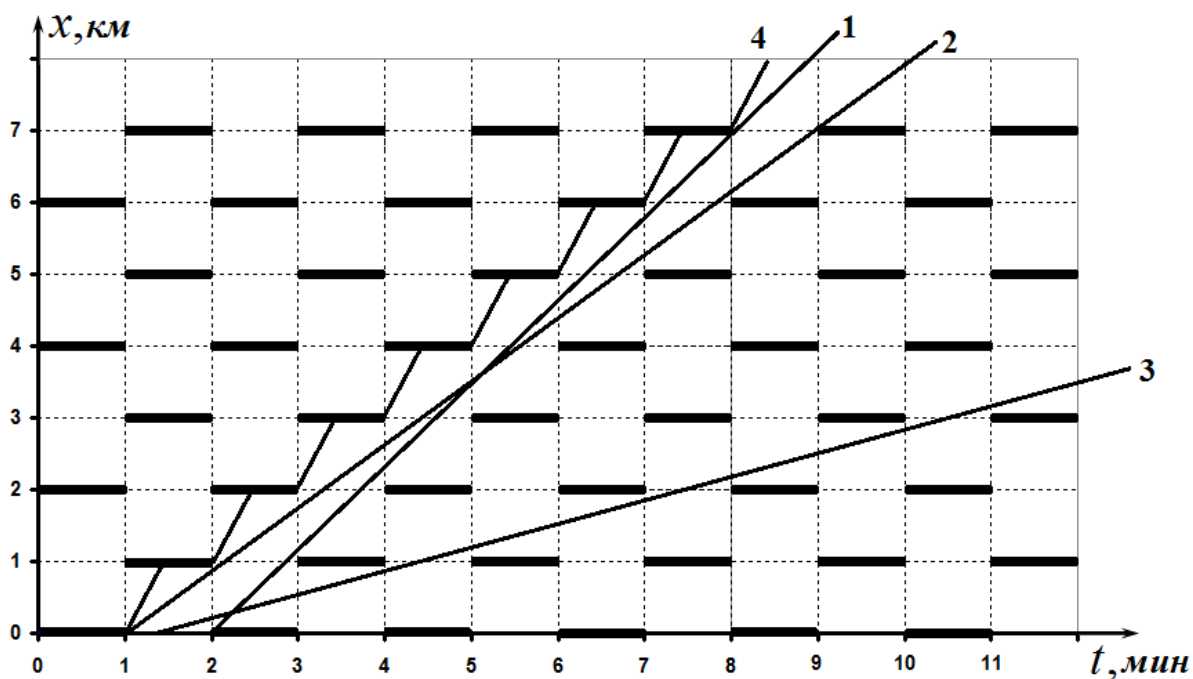


P_{AB+CD} , выделяемая в схеме, будет равна сумме мощностей P_{AB} и P_{CD} нельзя. Для этого требуется отдельный пересчёт.

Задание 2. Автомобили и светофоры

2.1 На рисунке показана диаграмма, показывающая времена закрытых светофоров.



На этой же диаграмме можно строить законы движения автомобилей и велосипедистов, которые представляют отрезки прямых линий. Понятно, что эти прямые не должны пересекать отрезки запрещающих сигналов светофоров.

2.2 Прямые 1 и 2 на диаграмме показывают возможные варианты движения автомобилей без остановок на светофорах. Прямая 1 соответствует максимальной скорости (автомобиль пересекает линию светофора на въезде в последний момент открытого интервала, а линию последнего – в момент зажигания зеленого). В этом случае он потратит на проезд время $t_1 = 6,0 \text{ мин}$, поэтому его скорость оказывается равной

$$v_1 = \frac{7,0 \text{ км}}{6,0 \text{ мин}} = 70 \frac{\text{км}}{\text{час}}. \quad (1)$$

Прямая 2 соответствует минимальной скорости, удовлетворяющей условию проезда без остановок. Ей соответствует скорость

$$v_2 = \frac{7,0 \text{ км}}{8,0 \text{ мин}} = 53 \frac{\text{км}}{\text{час}}. \quad (1)$$

2.3 Закон движения «нарушителя» показан ломанной линией 4. Очевидно, что при любой скорости превышающей $v_1 = 70 \frac{\text{км}}{\text{час}}$ время движения будет лежать в интервале от 6 до 7 мин (в зависимости от момента времени подъезда к светофору на въезде в город).

2.4 Закон движения велосипедиста отражается прямой 3 на диаграмме. Ей соответствует скорость

$$v_3 = \frac{1,0 \text{ км}}{3,0 \text{ мин}} = 20 \frac{\text{км}}{\text{час}}. \quad (3)$$

Задание 3. Бареттер.

0.1. Сопротивление проволоки бареттера R_0 при температуре 0°C равно

$$R_0 = \rho_0 \frac{l}{S} = \frac{\rho_0 l}{\pi r^2} = 2,18 \text{ Ом}.$$

Формула зависимости сопротивления проволоки от температуры имеет вид

$$R = \rho \frac{l}{S} = \frac{\rho_0 l}{\pi r^2} (1 + \gamma t) = R_0 (1 + \gamma t).$$

0.2. Мощность теплоотдачи бареттера определяется формулой $P_{\text{отд}} = \alpha S_{\text{пов}}(t - t_0)$, где $S_{\text{пов}} = 2\pi r l$ — площадь поверхности нити. Учитывая, что $t_0 = 0$, получаем, что $P_{\text{отд}} = At$, где $A = 2\pi r l \alpha = 3,14 \cdot 10^{-3} \frac{\text{Вт}}{^\circ\text{C}}$.

1.1. При протекании тока I по проволоке бареттера в ней выделяется теплота с мощностью, определяемой законом Джоуля-Ленца. В тепловом равновесии выполняется условие $P_{\text{эл}} = P_{\text{отд}}$ или $I^2 R_0 (1 + \gamma t) = At$. Отсюда для зависимости $t(I)$

$$t = \frac{I^2 R_0}{A - I^2 R_0 \gamma}.$$

получаем следующее выражение