

2-ой отборочный тур

Ответы и краткие решения

1. а) Время в секундах, за которое последний вагон проходит мимо края платформы, в зависимости от количества вагонов n в составе поезда даётся формулой $t_n = 5(\sqrt{n} - \sqrt{n-1})$. Искомое количество вагонов N можно найти методом подбора, используя данное в условии неравенство. Ответ: 2, $N = 6$. **б)** Средняя скорость равна $v_a = 5\sqrt{6}$ м/с ≈ 12 м/с.

2. а) $I_1 = 24$ мА; **б)** $I_2 = 24$ мА.

3. Можно показать, что время полёта в первом случае равно $t_1 = \frac{2v_1}{g}$, а высота H точки, из которой бросают камни (относительно поверхности воды), удовлетворяет соотношению $H = \frac{v_1^2}{g}$. Во втором случае время полёта равно $t_2 = \frac{v_2}{g}$, откуда следует, что для высоты справедливо равенство $H = \frac{v_2^2}{2g}$, поэтому ответ: 5, $K = 0,7$.

4. а) 0; **б)** $k = 80$ Н/м.

5. Записывая условие равновесия мензурки при плавании, можно получить уравнения:

$$2\rho_{\text{ст}} + 12\rho_{\text{жидк}} = 14\rho, \quad 2\rho_{\text{ст}} + 24\rho_{\text{жидк}} = 23\rho,$$

где $\rho_{\text{ст}}$ — плотность стекла, $\rho_{\text{жидк}}$ — плотность неизвестной жидкости. Решая эту систему уравнений, получим ответы: **а)** $\rho_{\text{жидк}} = 750$ кг/м³; **б)** $\rho_{\text{ст}} = 2500$ кг/м³.