

Олимпиада «Росатом» по физике

7 класс, 2024 год

1. Пузырек из-под шампуня, в котором осталось немного жидкости, сильно взболтали до получения в нем однородной пены. Найдите её плотность, если известно, что масса воздуха в пузырьке составляет одну треть от массы всего содержимого пузырька (воздуха и шампуня), плотность воздуха $\rho_{\text{в}} = 1,3 \text{ кг/м}^3$, плотность шампуня $\rho_{\text{ш}} = 1100 \text{ кг/м}^3$. Чему равна объёмная доля шампуня в пене?

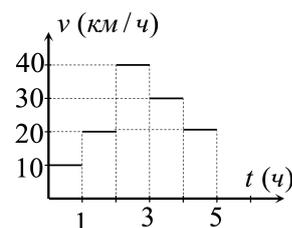
0,0200

2. Три грузовика возят грунт из города A в город B . Из города A грузовики выезжают с интервалом времени $\Delta t = 1$ час. Первый грузовик, доехав до города B , мгновенно разворачивается и едет назад в город A , встречая на своем пути два других грузовика. Через сколько времени после встречи с третьим грузовиком он прибудет в город A ? Из A в B груженые грузовики едут со скоростью $v = 40 \text{ км/час}$, обратно — порожние — со скоростью kv , где $k = 1,6$. Расстояние между городами A и B $S = 100 \text{ км}$.

0,675

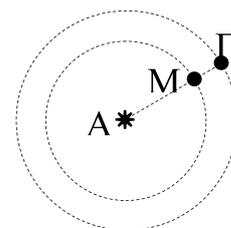
3. Автомобиль едет из одного города в другой со скоростью, зависимость которой от времени приведена на рисунке. Определите среднюю скорость автомобиля на первой трети пути и за первую треть полного времени движения.

10,0 км/ч



4. Вокруг звезды Аврора по круговым орбитам, лежащим в одной плоскости, вращаются в одну сторону две планеты — Медуза и Горгона. Год планеты Медуза составляет 0,9 года планеты Горгона. В некоторый момент времени планеты оказались на одном и том же радиусе, проведенном к ним от Авроры (см. рисунок). Через какое минимальное количество горгонианских и медузианских лет наступит противостояние Медузы и Горгоны, т.е. такое их положение, когда Аврора окажется между планетами?

7,527



5. У динамометра по ошибке поменяли пружину: поставили пружину другой жесткости. В результате динамометр стал давать неправильные показания: при подвешивании к его пружине груза массой $m_1 = 200 \text{ г}$, динамометр показывает силу $F_1 = 2,5 \text{ Н}$, для груза массой $m_2 = 300 \text{ г}$, показания динамометра составляют $F_2 = 3,5 \text{ Н}$. Какими будут показания динамометра, если к нему вообще не подвешивать никакого груза?

0,5 Н