

Олимпиада «Росатом» по физике

9 класс, 2017 год, комплект 1

1. Между городами A и B есть три деревни P , Q и R , причём для расстояний между населёнными пунктами справедливы такие соотношения:



$$AP : PQ : QR : RB = 1 : 2 : 3 : 4.$$

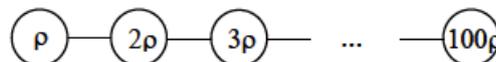
Автомобиль проехал между городами A и B так, что его скорость между каждыми ближайшими населёнными пунктами была постоянной, а времена прохождения отрезков AP , PQ , QR и RB относятся друг к другу как $4 : 3 : 2 : 1$. Найти среднюю скорость автомобиля на первой половине пути, если его скорость на отрезке RB равнялась v .

$$\alpha \frac{0\zeta}{\xi} = n$$

2. Тело падает с некоторой высоты без начальной скорости. В некоторый момент времени оно оказалось на высоте h над землёй, а спустя интервал времени Δt — на высоте $h/4$. С какой высоты падало тело?

$$\frac{z}{z} \left(\frac{z}{z} - \frac{z \nabla \nabla}{z \nabla \nabla} - \frac{z \nabla \nabla}{z \nabla \nabla} \right) \frac{6z}{z} + \eta = H$$

3. Сто тел одинакового объёма V имеют плотности ρ , 2ρ , \dots , 100ρ . Тела связывают верёвками так, как показано на рисунке, и бросают в воду. При какой максимальной плотности ρ все тела не утонут в воде? Плотность воды $\rho_0 = 1000 \text{ кг/м}^3$.

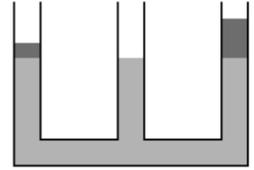


$$\xi^{\text{м/лж}} \text{ } 8'6\text{I} = 0d \frac{10\text{I}}{z} = \text{хвщd}$$

4. В калориметр, содержащий некоторое количество воды с неизвестной температурой, положили кусок льда с температурой $t_1 = -50^\circ\text{C}$. После установления равновесия весь лёд превратился в воду с температурой $t_0 = 0^\circ\text{C}$. После того как в калориметр положили ещё восемь таких же кусков льда с той же температурой $t_1 = -50^\circ\text{C}$, вся вода превратилась в лёд с температурой $t_0 = 0^\circ\text{C}$. Найти начальную температуру воды. Удельная теплоёмкость льда $c_{\text{л}} = 2,1 \cdot 10^3 \text{ Дж/(кг} \cdot ^\circ\text{C)}$, удельная теплоёмкость воды $c_{\text{в}} = 4,2 \cdot 10^3 \text{ Дж/(кг} \cdot ^\circ\text{C)}$, удельная теплота плавления льда $\lambda = 336 \cdot 10^3 \text{ Дж/кг}$.

$$\text{O} \circ 0\text{L} = \frac{\gamma - (t_1 - 0_1) \nu \circ 8}{\gamma + (t_1 - 0_1) \nu \circ 5} \frac{\alpha \circ}{\gamma} + 0_1 = x_1$$

5. Имеются три одинаковых цилиндрических сосуда, в которые налито некоторое количество воды. Поверх воды в левый и правый сосуд аккуратно наливают слой масла — в левый сосуд толщиной $h = 3$ см, в правый — $3h$. На сколько изменятся уровни жидкости в левом, среднем и правом сосудах после установления равновесия? Известно, что при наливании масла вода из левого и правого сосудов маслом полностью не вытесняется. Плотность масла $\rho_0 = 0,9 \cdot 10^3$ кг/м³, воды — $\rho_1 = 1 \cdot 10^3$ кг/м³.



$$\Delta h_{\text{л}} = \left(\frac{\rho_0}{\rho_1} - 1 \right) h = \left(\frac{0,9}{1} - 1 \right) 3 = -0,3 \text{ см} \quad \Delta h_{\text{п}} = \left(\frac{\rho_0}{\rho_1} + 1 \right) h = \left(\frac{0,9}{1} + 1 \right) 3 = 5,7 \text{ см}$$