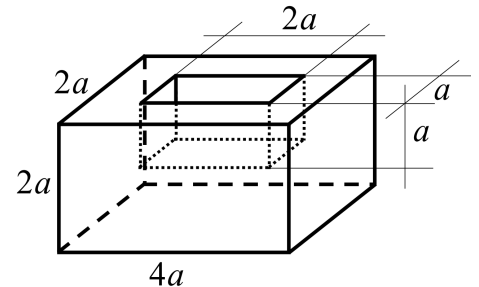


Олимпиада «Росатом» по физике

7 класс, 2026 год

1. Кусок стекла в форме прямоугольного параллелепипеда с размерами $2a \times 4a \times 2a$ имеет внутреннюю полость в форме прямоугольного параллелепипеда с размерами $a \times 2a \times a$ (см. рисунок; $a = 3$ см). Когда полость заполнили доверху ртутью, полная масса куска стекла с ртутью оказалась равной $M = 1720$ г. Найти плотность стекла, если плотность ртути известна и равна $\rho = 13,6$ г/см³.

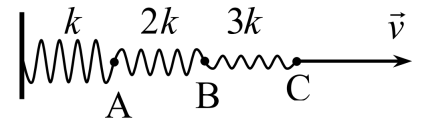


$$\rho_{\text{стекла}} = \frac{M}{V_{\text{стекла}}} - \rho_{\text{ртути}} = \frac{M}{V_{\text{стекла}}} - \rho_{\text{рт}} = \frac{M}{V_{\text{стекла}}} - \rho_{\text{рт}}$$

2. Царь Салтан на корабле плывет в гости к князю Гвидону. С интервалами времени Δt он посылает гонцов на быстроходных катерах сообщить князю, где он в данный момент находится. Передав эту информацию, гонцы возвращаются назад к кораблю царя Салтана. Считая, что корабль царя Салтана плывет с постоянной скоростью v , гонцы и туда и обратно плывут с постоянной скоростью $4v$, найти интервалы времени между возвращениями гонцов. Считать, что гонцы, доехав до князя Гвидона, мгновенно разворачиваются и едут назад.

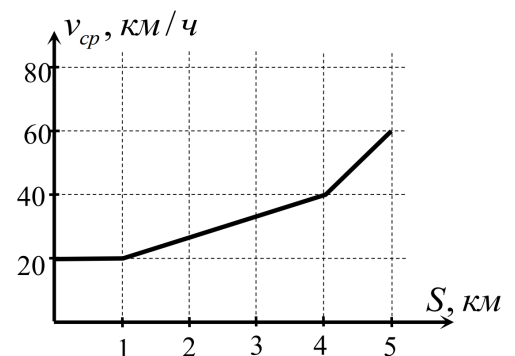
$$t_{\text{возвращения}} = \frac{L}{v_{\text{гонцов}}}$$

3. Три пружины одинаковой длины соединены так, как показано на рисунке. Коэффициенты жесткости пружин равны k , $2k$ и $3k$. За конец пружины (точку C ; см. рисунок) тянут так, что он перемещается с постоянной скоростью \vec{v} из положения, в котором пружины недеформированы. Найти скорости точек соединения пружин (A и B на рисунке). Считать, что закон Гука работает для любых удлинений пружин, а масса пружин равна нулю.



$$\frac{F}{\Delta l} = \frac{F}{\Delta l} \cdot \frac{\Delta l}{\Delta l} = v \cdot a$$

4. Незнайка выехал из Цветочного города на автомобиле и двигался по прямой дороге в сторону Солнечного города. Автомобиль выехал из города A и двигался по прямой дороге в одном направлении. На рисунке дан график зависимости средней скорости Незнайки на участке пути длиной S , отсчитанного от города A , от S . Найти среднюю скорость Незнайки на том участке пути, где его скорость изменялась.



$$\frac{1}{2} \cdot \frac{v_1 + v_2}{2} = \frac{v_1 + v_2}{4}$$

5. Из глины, представляющей собой смесь глин из различных месторождений, сделали два тела одинаковых объёмов с сильно изменяющейся от точки к точке плотностью. Одно тело имеет среднюю плотность 2ρ , второе тело — среднюю плотность ρ . От первого тела (со средней плотностью 2ρ) отрезают кусок с объёмом, равным одной десятой части объёма тел, и присоединяют его ко второму телу (со средней плотностью ρ). Возможна ли такая ситуация, когда средняя плотность и первого, и второго тела увеличится, причем на одну и ту же величину? Если нет, то объясните, почему. А если да, то найдите среднюю плотность этого кусочка. Объём тела, полученного соединением различных частей, равен сумме объёмов этих частей.

$$\frac{d\sigma}{dV} = \frac{d\sigma}{dV} = \frac{d\sigma}{dV}$$