

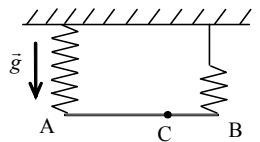
8 класс

1. (40 баллов) Автомобиль проходит с постоянными скоростями два участка дороги, отличающиеся по длине вдвое. На коротком участке скорость автомобиля составила 50% от средней скорости на всем пути. Найти отношение скоростей на длинном и коротком участках.

**Решение:**

Обозначим через  $V_1$  и  $V_2$  скорости на длинном (длины  $2L$ ) и коротком ( $L$ ) участках соответственно. Средняя скорость автомобиля на всем пути  $V_{\text{ср}}$  равна  $3L/(t_1 + t_2)$ , где  $t_1 = 2L/V_1$  – время движения по длинному участку, а  $t_2 = L/V_2$  – по короткому. Учитывая, что  $V_2 = 0,5V_{\text{ср}}$ , приходим к соотношению  $V_2 = 1,5L/(2L/V_1 + L/V_2)$ , откуда находим  $V_2/V_1 = 1/4$ .

2. (30 баллов) Невесомый горизонтальный стержень АВ подвешен к потолку с помощью двух пружин, навитых из одной проволоки. Одна пружина имеет вдвое большее число витков, при этом горизонтальность стержня обеспечена тем, что короткая пружина соединена с потолком нерастяжимой нитью (см. рисунок). При каком отношении АС:СВ груз, подвешенный в точке С, не нарушит горизонтальности стержня?

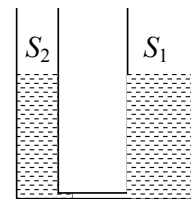


**Решение:**

Можно понять, что жесткость длинной пружины вдвое меньше, чем короткой (при одинаковой растягивающей силе расстояние между соседними витками в обеих пружинах одинаковы и, следовательно, деформация длинной пружины вдвое больше). Чтобы стержень после подвешивания груза

остался горизонтальным, удлинения пружин должны быть одинаковыми. Следовательно, к короткой пружине нужно приложить вдвое большую силу, т.е.  $AC:CB = 2:1$ .

3. (30 баллов) В сообщающиеся сосуды цилиндрической формы с поперечными сечениями  $S_1$  и  $S_2$  налито некоторое количество воды (см. рисунок). На сколько изменится уровень воды в каждом из сосудов, если в один из них пустили плавать льдинку массы  $m$ ? Считать, что вода не переливается через края, льдинка не касается дна и плотность воды  $\rho_v$  известна.



**Решение:**

Прежде всего, отметим, что уровень воды в сообщающихся сосудах всегда одинаков. Если вместо плавающей льдинки налить объем воды, равный объему погруженной части льдинки, то уровень воды в сосудах будет тот же, что и при плавающей льдинке. Из закона Архимеда и условия плавания следует, что масса воды в объеме погруженной части равна массе льдинки. Поэтому изменение уровня воды будет таким же, как при добавлении в сосуды объема воды  $m/\rho_v$ , т.е. уровень воды в сосудах поднимется на

$$\frac{m}{\rho_v (S_1 + S_2)}.$$