

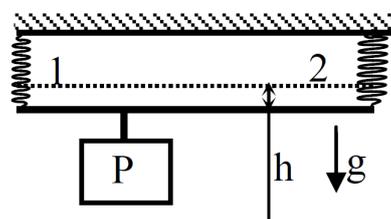
Всесибирская олимпиада по физике

8 класс, 2018 год

1. Между пунктами А и Б по реке плавают два катера. Они отправляются утром из п. А одновременно и в конце рабочего дня также прибывают в п. А одновременно. Скорости катеров относительно воды равны 20 км/ч и 40 км/ч. Поэтому один из них успевает побывать в п. Б 21 раз за день, а другой — только 10 раз. Какова скорость течения реки, если считать ее постоянной, а временем стоянки катеров можно пренебречь?

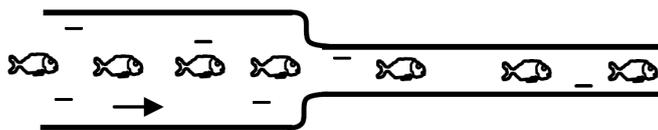
г/км ч

2. Школьник собрал конструкцию из очень легкой палки и двух пружин и прикрепил ее к горизонтальному потолку, как показано на рисунке. После этого он прикрепил к палке груз с весом $P = 6$ Н, и палка опустилась на расстояние $h = 5$ см. Каковы коэффициенты жесткости каждой из пружин, если место подвеса груза делит длину палки в отношении 1 : 2? Пружины прикреплены к концам палки. Считать, что палка всегда находится в горизонтальном положении.



кН/м, $k_2 = 80$ кН/м

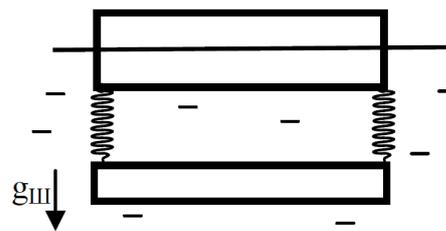
3. Две трубы квадратного сечения (20 см × 20 см и 40 см × 40 см) соединили и получившуюся длинную трубу положили на дно реки. Много одинаковых маленьких рыбок играют, проплывая вдоль этой трубы от одного до другого конца. Рыбки заплывают в трубу по очереди, всегда через один и тот же промежуток времени. Когда они заплывают со стороны широкого конца, то внутри широкой части трубы одновременно находится $N_1 = 9$ рыбок, а внутри узкой — $N_2 = 3$. А когда они заплывают в трубу с другого конца, то в широкой части одновременно находится $K_1 = 13$ рыбок.



Определите число K_2 рыбок, которые в это время находятся внутри узкой части трубы, если скорости рыбок относительно воды всегда одинаковы. Стрелка на рисунке показывает направление движения воды внутри трубы.

$K_2 = 19$ рыбок

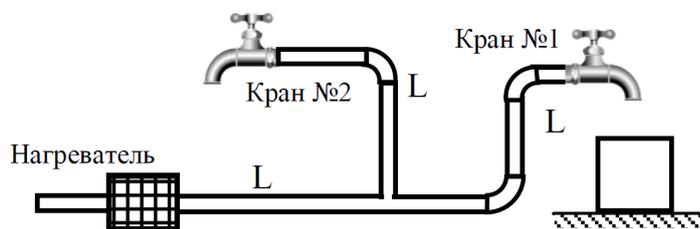
4. На планете Шелезьяка II тамошние школьники из одного и того же материала сделали два прямоугольных бруска размерами $0,3\Upsilon \times 1\Upsilon \times 2\Upsilon$ и $0,1\Upsilon \times 1\Upsilon \times 2\Upsilon$ (Υ — обозначение шелезьячюй единицы измерения длины). Они соединены четырьмя одинаковыми пружинами по углам так, что большие грани обращены друг к другу. Всю конструкцию положили в жидкость, как показано на рисунке. После установления равновесия оказалось, что верхний брусок погружен в жидкость наполовину.



Всю конструкцию переворачивают «вверх ногами» и снова опускают плавать в жидкость. Во сколько раз изменилась величина деформации пружин в новом положении равновесия, если пружины подчиняются закону Гука? Учтите, что плотность атмосферы в месте проведения экспериментов в 5 раз меньше плотности жидкости. Массой и объемом пружин пренебредить.

$$\text{всвд } 2,9' \Upsilon \approx \frac{\xi}{\xi} = \frac{\Lambda^{\beta} (9d - \kappa d)}{\Lambda^{\beta} \cdot (g / \kappa d - 9d)}$$

5. Жидкость подается от нагревателя к двум кранам по трубам постоянного диаметра (см. рис.). Нагреватель, который повышает температуру протекающей через него воды до определенного значения, включают и начинают набирать воду из крана №1 в ведро (кран №2 закрыт). Когда ведро набралось, кран №1 закрыли. Измерение температуры воды в этом ведре дало значение T_1 . Затем набрали еще одно полное ведро воды из крана №2, после чего кран также закрыли. Температура воды во втором ведре составила T_2 ($T_2 \neq T_1$). Третье ведро снова набрали из крана №1. Какую температуру T_3 имеет вода в этом ведре?



Вначале температура воды везде одинакова. Диаметры всех труб и объемы ведер одинаковы, теплообменом между жидкостью и трубами пренебредить, жидкость в трубах не перемешивается и имеет постоянную плотность. Длина труб от места разветвления до нагревателя и до каждого из кранов равна L .

$$1L - 2L \cdot \tau = \xi L$$