

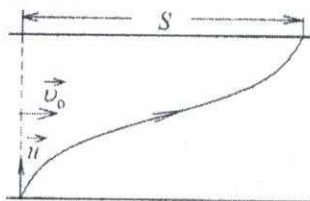


ФГБОУ ВПО
«Тульский государственный университет»

Олимпиада школьников
«НАСЛЕДНИКИ ЛЕВШИ» по физике
2014/15



Заключительный этап
10 класс

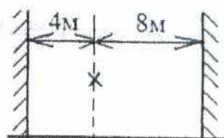


1. Дети играют на берегу ручья шириной $L = 1$ м. Ваня с одного берега ручья запускает радиоуправляемый кораблик, а Петя на другом берегу ловит его и запускает обратно Ване. Ваня направляет кораблик таким образом, чтобы его скорость $u = 4$ м/с была направлена перпендикулярно течению. Скорость течения ручья возрастает пропорционально расстоянию от берега, достигая своего максимального значения $v_0 = 2$ м/с на середине реки. У берегов скорость течения равна нулю. На каком расстоянии S должен стоять Петя, чтобы кораблик попал ему в руки?

2. Пуля массой m , летящая горизонтально со скоростью $v_1 = 200$ м/с, попадает в небольшой шар массой $M = 8m$, летящий также горизонтально навстречу пуле со скоростью $v_2 = 20$ м/с. В результате столкновения шар разрывается на две равные части. Первая часть шара падает точно под местом столкновения шаров через $t = 2$ с после столкновения. Вторая часть шара летит вместе с застрявшей в ней пулей. С какой скоростью эта часть шара упадет на землю, если столкновение шара с пулей произошло на высоте $h = 35$ м? Ускорение свободного падения принять равным $g = 10$ м/с².

3. Из проволоки длиной $L = 3$ м с сопротивлением $R = 500$ Ом необходимо изготовить нагреватель для включения в сеть с напряжением $U = 200$ В. Чтобы не пережечь проволоку по ней можно пропускать ток не более $I_0 = 3$ А. Нагреватель какой наибольшей мощности можно получить, используя данную проволоку? При изготовлении нагревателя проволоку можно резать на куски и соединять эти куски последовательно или параллельно? Можно использовать не всю проволоку.

4. Колокол для подводных работ объемом $V = 10$ м³ опускается вверх дном с борта корабля на дно водоема глубиной $h = 20$ м. Зашедшая в колокол вода вытесняется из него с помощью баллонов со сжатым воздухом. Объем одного баллона $V_0 = 40$ л, давление внутри 200 атм. Найти минимальное количество баллонов, которое нужно подсоединить к колоколу с помощью шланга, чтобы вытеснить из него воду. Универсальная газовая постоянная $R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$. Атмосферное давление $P_0 = 10^5$ Па. Температуру считать постоянной.



5. Между двумя плоскими параллельными зеркалами, расположенными вертикально, находится объект. Расстояния от объекта до зеркал указаны на рисунке. Найти расстояние между третьим изображением в левом зеркале и самим объектом. Счет вести от объекта справа налево.