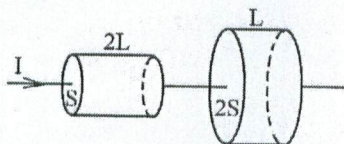




ФГБОУ ВПО  
«Тульский государственный университет»

Олимпиада школьников  
«НАСЛЕДНИКИ ЛЕВШИ» по физике  
2013/14

Отборочный этап  
9 класс



1. Два проводника, изготовленные из одинакового материала, соединили последовательно. Размеры проводников указаны на рисунке. После пропускания тока в течение времени  $\tau = 1 \text{ час}$  первый проводник нагрелся до температуры  $t_1 = 40^\circ \text{C}$ . До какой

температуры нагрелся второй проводник, если комнатная температура  $t = 20^\circ \text{C}$ ?

2. При изготовлении льда в комнатном холодильнике температура воды за 5 минут понизилась от  $t_1 = 16^\circ \text{C}$  до  $t_2 = 12^\circ \text{C}$  и ещё через 1 час 55 мин вода превратилась в лёд. Найти удельную теплоту кристаллизации воды.

Удельная теплоемкость льда  $c_1 = 2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$ , удельная теплоемкость воды

$$c_2 = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}.$$

3. Луч света падает под углом  $\alpha = 30^\circ$  к горизонту. Под каким углом к горизонту надо поставить плоское зеркало, чтобы отраженный луч пошел вертикально вверх? Ответ пояснить рисунком.

4. Между двумя столбами, расположенными на расстоянии  $2L$  друг от друга, закреплен резиновый шнур так, что он располагается горизонтально. Коэффициент упругости шнура  $k = 46 \text{ Н/м}$ , его естественная длина в нерастянутом состоянии равна расстоянию между столбами. Весом шнура пренебречь, его деформацию считать упругой. Если на середине шнура подвесить гирию массы  $m = 0,5 \text{ кг}$ , то шнур провисает на  $h = 0,5 \text{ м}$ . Найти длину шнура  $2L$ .

5. На дистанции  $S$  одновременно стартуют два бегуна А и В. Бегун А пробегает первую половину пути со скоростью  $v_1 = 4 \text{ м/с}$ , а вторую со скоростью  $v_2 = 6 \text{ м/с}$ . Бегун В первую половину времени, затраченного на преодоление всей дистанции, пробегает со скоростью  $v_1 = 4 \text{ м/с}$ , а вторую со скоростью  $v_2 = 6 \text{ м/с}$ . Бегун В финиширует раньше на 12,5 с. На сколько метров он обгонит бегуна А в момент финиша?



ФГБОУ ВПО  
«Тулский государственный университет»

Олимпиада школьников  
«НАСЛЕДНИКИ ЛЕВШИ» по физике  
2013/14



Отборочный этап  
9 класс

1. На расстоянии  $S = 520$  м от поезда, двигавшегося со скоростью  $v = 72$  км/час, включился красный сигнал светофора. Поезд останавливается, тормозя с ускорением  $0,4$  м/с<sup>2</sup>. На каком расстоянии от светофора остановится локомотив?

2. Искусственный спутник Земли движется по круговой орбите со скоростью  $v = 7,5$  км/с. Определить, на какой высоте относительно поверхности Земли он находится, если известно, что ускорение свободного падения вблизи поверхности Земли  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>, а радиус Земли  $R = 6370$  км.

3. Две одинаковые ледяные пули массой  $m = 10$  г каждая летят по одной прямой навстречу друг другу с одинаковой скоростью. Какой должна быть эта скорость, чтобы при столкновении пули испарились, если их температура  $t_1 = -10^\circ\text{C}$ ? Считать, что потери энергии в окружающую среду отсутствуют.

Удельная теплоемкость льда  $c_1 = 2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$ , удельная теплоемкость воды

$c_2 = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$ , удельная теплота плавления льда  $\lambda = 3,35 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$ , удельная теп-

лота парообразования воды  $r = 22,6 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$ .

4. Две секции нагревателя электрического чайника изготовили из проволок одинаковых размеров, одна из которых железная, а другая медная. В чайник налили 2 л воды при температуре  $t_1 = 0^\circ\text{C}$ . Если включают секцию из железной проволоки, то через 10 минут температура воды изменяется на  $\Delta t_1 = 20^\circ\text{C}$ . Насколько изменится температуры воды, если вместо железной включить медную секцию на то же время и с той же начальной температурой воды? Удельные сопротивления железа и меди  $\rho_1 = 9,8 \cdot 10^{-8}$  Ом·м и  $\rho_2 = 1,7 \cdot 10^{-8}$  Ом·м.

5. Перед плоским зеркалом, составляющим с вертикалью угол  $\alpha = 30^\circ$ , расположен карандаш так, что его изображение в зеркале лежит в горизонтальной плоскости. Под каким углом друг к другу расположены карандаш и его изображение в зеркале?