



Межрегиональная олимпиада школьников

"Будущие исследователи – будущее науки" 2014/2015

Физика. Отборочный тур. *Время выполнения – 90 минут.*

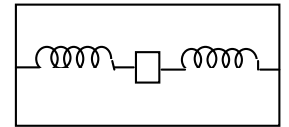
7 класс

1. (20 баллов) Из пункта А в пункт Б ведут две дороги. Одна дорога грунтовая длиной 30 км, на которой автомобиль может развить скорость 40 км/ч, другая – шоссейная длиной 60 км с максимальной разрешенной скоростью 90 км/ч. На шоссейной дороге имеется участок длиной 2 км, где ведутся ремонтные работы и допустимая скорость равна 5 км/ч. По какой дороге можно быстрее добраться из А в Б?

Ответ: Быстрее можно добраться по грунтовой дороге.

Решение: Время движения по грунтовой дороге с максимальной скоростью 40 км/ч составляет 45 мин. Время движения по участку шоссе, где ведутся ремонтные работы, составляет 24 мин. Минимальное время движения по остальной части шоссе равно $58/90$ ч, т.е. $116/3$ мин. Полное время движения по шоссе равно $188/3$ мин, т.е. примерно 1 ч 3 мин.

2. (40 баллов) Груз прикреплен двумя одинаковыми пружинами к прямоугольной рамке. Когда рамка и груз лежат на горизонтальном столе, на груз со стороны каждой пружины действует сила в 1 Н. Когда рамку ориентировали так, что пружины расположились вертикально, одна из них оказалась недеформированной. Найти массу груза. Ускорение свободного падения 10 м/с^2 .



Ответ: Масса груза равна 0,2 кг.

Решение: Пусть в начальном горизонтальном положении пружины были растянуты. Тогда при вертикальном расположении пружин недеформированной будет нижняя пружина. Поскольку суммарная длина пружин постоянна, верхняя пружина растянется на столько же, на сколько сожмется нижняя. В результате упругая сила со стороны верхней пружины станет равной 2 Н. Эта сила равна силе тяжести, действующей на груз. Поделив силу на ускорение свободного падения, находим массу груза. Аналогично решается задача и в случае, когда пружины в начальном положении были сжаты.

3. (40 баллов) В один сосуд налили 1 литр воды и поместили 1 кг льда, а в другой – налили 1 литр воды и поместили 1 дм^3 льда. На сколько будут отличаться объемы воды в сосудах после того, как лед растает?

Ответ: В первом случае объем воды будет на 0,1 л больше.

Решение: В первом случае 1 кг льда превратится в 1 кг воды, которая будет занимать объем 1 л. Суммарный объем воды в этом случае будет равен 2 л. Во втором случае 1 дм^3 льда имеет массу 0,9 кг и в после таяния займет объем 0,9 л. Таким образом, во втором случае суммарный объем воды составит 1,9 л.