

## Олимпиада «Росатом» по физике

11 класс, 2014 год

1. Две машины выехали одновременно навстречу друг другу из городов  $A$  и  $B$ . Машины встретились на расстоянии  $l$  от  $A$ , затем доехали до городов  $B$  и  $A$ , развернулись и поехали назад. Вторая встреча машин произошла на расстоянии  $3l/4$  от города  $B$ . Найти расстояние  $AB$ . Скорости машин постоянны.

$$\frac{v}{16} = vA$$

2. Тело движется вдоль оси  $x$  из точки с нулевой координатой так, что проекция его скорости на ось  $x$  зависит от координаты  $x$  по закону  $v_x = \alpha\sqrt{x}$ , где  $\alpha$  — известная постоянная. Через какое время после начала движения тело будет иметь координату  $x_0$ ?

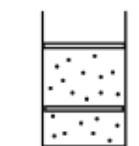
$$\frac{v}{0x\sqrt{x}} = t$$

3. Два металлических одинаковых полушара радиуса  $R$  расположены так, что между ними имеется очень небольшой зазор. Полушары заряжают зарядами  $-Q$  и  $3Q$  ( $Q > 0$ ). Найти напряжённость электрического поля в зазоре между полушарами.

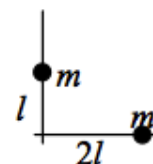


$$\frac{\partial M^{\varepsilon 0 \varepsilon}}{\partial z} = E$$

4. Цилиндрический сосуд закрыт двумя массивными одинаковыми подвижными поршнями. Газа между поршнями нет. Из-за неплотных контактов между стенками и нижним поршнем газ медленно просачивается в пространство между поршнями. Известно, что когда нижний поршень оказался на высоте  $h$  от дна сосуда, верхний был на расстоянии  $2h$  от нижнего. На какой высоте от дна будет верхний поршень, когда нижний поршень окажется на дне? Температура постоянна. Контакты между верхним поршнем и стенками плотные, трения нет. Атмосферным давлением пренебречь.

На высоте  $4h$ 

5. Два точечных тела с массами  $m$  могут скользить по жёстким спицам, расположенным под прямым углом друг к другу. Тела притягиваются с силой  $F$ , величина которой не зависит от расстояния между ними. В начальный момент тела, которые удерживали на расстояниях  $l$  и  $2l$  от точки пересечения спиц, отпускают. Какое из них первым окажется в точке пересечения спиц? Найти время его движения до этой точки. Силой тяжести и трением пренебречь.



$$\frac{F}{\sqrt{2} \sqrt{2} m} \sqrt{\quad} = t \text{ время вт} \text{ спуска одновременно}$$