

Задания и требования  
к конкурсной работе первого тура  
по физике

1. Требования к оформлению работы первого тура:

- 1) Текст набирается в MS Word шрифтом Times New Roman 14 с полуторным межстрочным интервалом, поля по 2 см со всех сторон. При наборе формул используется стандартное приложение Microsoft Equation. Работа может быть оформлена также в рукописном варианте на листе формата А4 чёрной гелевой ручкой, разборчивым почерком.
- 2) На первой странице указывается автор работы: (Иванов Александр Николаевич, учащийся 11 «А» класса МБОУ «СОШ № 7» г. Рубцовска)
- 3) Ниже размещается работа: формулировка задания и текст ответа.
- 4) Работа сохраняется одним файлом. Файл с работой необходимо назвать фамилией и именем (в именительном падеже) участника олимпиады и указанием номинации: Иванов\_Александр\_физика.
- 5) Файл с выполненной работой прикрепляется в специальном поле формы регистрации.

2. Критерии оценки работы:

- правильно понято задание;
  - задача считается решенной, если дан ответ и приведено объяснение решения.
- Особо оценивается оригинальность решения.

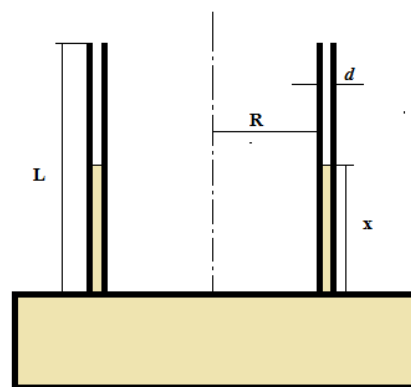
## Задания для 11 класса

1. На горизонтальной поверхности лежат две шайбы массами  $m_1 = 30$  г и  $m_2 = 90$  г. Расстояние между ними  $l = 36$  см. Какую минимальную скорость нужно сообщить более легкой шайбе, чтобы после центрального абсолютно упругого удара со второй шайбой она вернулась в первоначальное положение? Коэффициент трения скольжения между каждой шайбой и поверхностью  $\mu = 0,25$ . Модуль ускорения свободного падения  $g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ .

2. В запаянной с одного конца горизонтально расположенной цилиндрической трубке находился воздух с относительной влажностью  $\phi_1 = 49,8\%$ , отделенный от атмосферы столбиком ртути длиной  $l = 15$  см. Атмосферное давление  $p_0 = 99,6$  кПа. Плотность ртути  $\rho = 13,6 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ . Модуль ускорения свободного падения  $g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ . Определите относительную влажность воздуха в трубке после того, как ее повернули и расположили вертикально открытым концом вниз. Температура воздуха постоянная. Ртуть из трубки не выливалась.

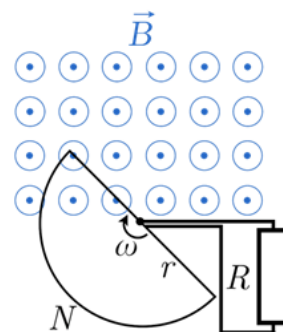
3. Одна сторона тонкой металлической пластинки освещена Солнцем. При температуре воздуха  $T_0$  освещенная сторона имеет температуру  $T_1$ , а противоположная –  $T_2$ . Какими будут значения температур, если взять пластину двойной толщины?

4. Незаряженный цилиндрический конденсатор высоты  $L$ , радиусы цилиндрических обкладок которого  $R$  и  $R-d$  (причем  $d \ll R, L$ ), опустили в конденсаторное масло плотности  $\rho$  и диэлектрической проницаемости  $\epsilon$  так, как показано на рисунке. За счет сил поверхностного натяжения масло поднялось в зазоре между обкладками на высоту  $L/4$ . В следующий раз конденсатор зарядили и вновь опустили в масло. На этот раз масло поднялось на высоту  $L/2$ . Найдите заряд конденсатора  $Q$ .



5. Юный экспериментатор Тимофей С., проводя серию экспериментов с линзами, собрал систему из собирающей и рассеивающей линзы. Направив на линзы пучок параллельных лучей, обнаружил, что он после прохождения двух линз остался параллельным. Где Тимофей поместил рассеивающую линзу, если фокусное расстояние взятой собирающей линзы 40 см, а рассеивающей линзы – 15 см.

6. В зазоре между полюсами электромагнита вращается с угловой скоростью  $\omega=50 \text{ с}^{-1}$  проволочная рамка в форме полуокружности радиусом  $r=4 \text{ см}$ , содержащая  $N=10$  витков провода. Ось вращения рамки проходит вдоль оси  $O$  рамки и находится вблизи края области с постоянным однородным магнитным полем с индукцией  $B=0,5 \text{ Тл}$  (см. рис.), линии которого перпендикулярны плоскости рамки. Концы обмотки рамки замкнуты через скользящие контакты на резистор с сопротивлением  $R=10 \text{ Ом}$ . Пренебрегая сопротивлением рамки, найти тепловую мощность, выделяющуюся на резисторе. Ответ выразить в мВт, округлив до целых. Указание: площадь сектора круга с радиусом  $r$  и с углом при основании  $\Delta\alpha$  равна  $\Delta S=0,5r^2\Delta\alpha$ .



7. Если поверхности какой-либо жидкости коснутся стеклянной пластинкой, то она прилипает к жидкости. Чтобы оторвать ее от жидкости, нужно приложить некоторую силу. После этого на нижней поверхности пластинки остается тонкий слой жидкости.

Задание:

- Объясните, как можно объяснить наблюдаемое явление?
- Экспериментально установите одинаковую ли силу нужно прикладывать к различным жидкостям.
- Оцените и сравните коэффициенты поверхностного натяжения пресной и 5% раствора поваренной соли, используя только предложенное оборудование.
- Предложите метод исследования влияния температуры жидкости на рассматриваемое явление.
- Почему при проведении экспериментов рекомендуется обезжирить поверхность проволоки или стекла?
- Как влияет концентрация солевого раствора на коэффициент поверхностного натяжения? Почему?

Оборудование: стеклянная пластинка, пружинка или резинка, вода, поваренная соль, тарелка, ложка, линейка, кусок ровной алюминиевой проволоки длиной 15-20 см и плотностью  $2700 \text{ кг/м}^3$ , микрометр, спирт, вата.