

**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.

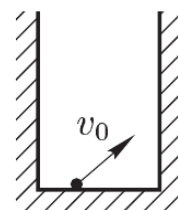
Особо оценивается оригинальность решения.

## Задания для 9 – 10 классов

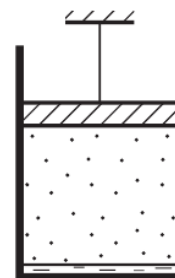
1. Товарный поезд едет со скоростью  $v_0$ . По соседнему пути его обгоняет экспресс, скорость которого  $v = 72$  км/ч. Машинист экспресса заметил, что он проехал мимо поезда за время  $t_1 = 100$  с. На обратном пути экспресс и товарный поезд снова встретились. На этот раз по часам машиниста оказалось, что время прохождения экспресса мимо поезда равно  $t_2 = 20$  с. Какова скорость  $v_0$  товарного поезда?

2. В правое колено U-образной трубки, заполненной ртутью, добавили масло, а в левое – воду. В результате оказалось, что верхние уровни воды и масла совпадают, а нижние – отличаются на  $\Delta h = 4$  мм. Какой столб выше: воды или масла? Вычислите высоту столба масла. Плотность ртути  $\rho_{рт} = 13,6$  г/см<sup>3</sup>, плотность масла  $\rho_м = 900$  кг/м<sup>3</sup>, плотность воды  $\rho_в = 1000$  кг/м<sup>3</sup>.

3. В глубоком колодце с вертикальными стенками установлена катапульта (см. рисунок). Катапульта стреляет шариком, начальная скорость которого  $v_0$ . Какое максимальное число ударов о стенки может совершить шарик перед тем, как упадет обратно на дно колодца? Как должна располагаться катапульта? Удары шарика о стенки считайте абсолютно упругими. Ширина колодца равна  $L$ . Положение катапульти и угол вылета шарика можно изменять.



4. Водяной пар и небольшое количество воды находятся в вертикальном теплопроводящем цилиндре массы  $m$ , закрытом подвижным поршнем. Поршень площади  $S$  привязан нитью к штативу. Температура окружающей среды  $100$  °С, атмосферное давление  $p_0$ . Вначале цилиндр удерживают, а потом отпускают. Какая влажность установится в цилиндре после наступления в системе состояния теплового равновесия? На сколько процентов изменится объем под поршнем, если внешняя температура уменьшится на  $10$  %?



5. Светящееся кольцо диаметром  $d = 2$  м расположено параллельно стене. Между кольцом и стеной расположен соосный кольцу непрозрачный квадрат со стороной  $d$  (рис. 1а). Расстояния от кольца до квадрата и от квадрата до стены равны  $H = 3$  м (рис. 1б). Чему равна площадь полной тени на стене? На рисунке 1а тень изображена условно.

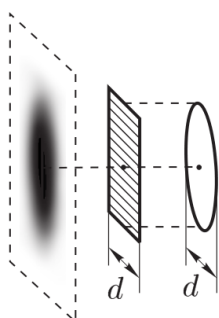


Рис. 1а

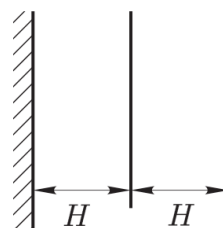
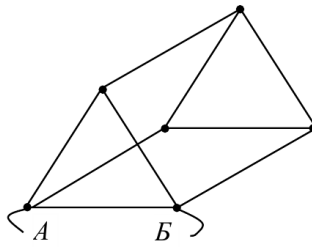


Рис. 1б

6. Определите сопротивление между точками А и Б проволочного каркаса (см. рисунок). Сопротивление каждого прямолинейного участка проволоки равно  $R$ .



7. Известно, что если поверхности какой-либо жидкости коснуться стеклянной пластинкой, то она прилипает к жидкости. Чтобы оторвать пластинку, нужно приложить к ней некоторую силу. После этого на нижней поверхности остается тонкий слой жидкости. Исследуйте и объясните наблюдаемое явление. Как влияет на него плотность жидкости, её температура. Постройте соответствующие зависимости и сделайте выводы.