

Заключительный (очный) этап научно-образовательного соревнования

Олимпиады школьников «Шаг в будущее» по профилю «Инженерное дело» специализации «Техника и технологии» (общеобразовательный предмет физика), весна 2020 г.

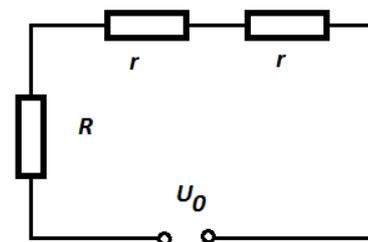
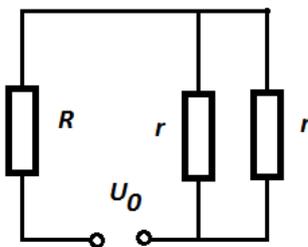
9 класс

Вариант 1

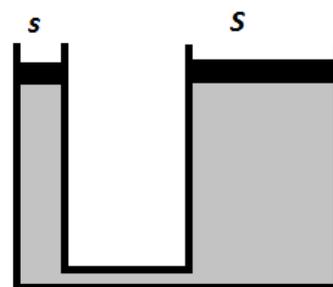
1. (12 баллов) Шарик брошен вертикально вверх из точки, находящейся над полом на высоте  $H$ . Определите начальную скорость шарика, если известно, что за время движения (до падения на пол) он прошел путь  $5H$ . Сопротивлением воздуха пренебречь.

2. (12 баллов) Металлический брусок теплоемкостью  $650 \text{ Дж/}^\circ\text{C}$  получает теплоту от нагревателя мощностью  $100 \text{ Вт}$ . При некоторой температуре бруска дальнейший нагрев его на  $1 \text{ }^\circ\text{C}$  происходит за время  $\tau = 2$  минуты. Если при этой же температуре отключить нагреватель, то брусок остынет на  $1 \text{ }^\circ\text{C}$  за время  $\tau'$ . Определите время  $\tau'$ , если известно, что потеря тепла за счёт рассеяния в окружающую среду прямо пропорциональна времени?

3. (16 баллов) Имеются две электрические цепи, схемы которых изображены на рисунках. В обеих цепях напряжения на каждом из резисторов, имеющих сопротивление  $r = 10 \text{ Ом}$ , равны. Определите сопротивление  $R$ .



4. (20 баллов) Гидравлический пресс представляет собой два сообщающихся сосуда, заполненных жидкостью плотностью  $\rho$ . Площадь поперечного сечения узкого сосуда равна  $s$ , а широкого сосуда  $S$ . Сосуды сверху закрыты легкими тонкими поршнями. На поршень широкого сосуда аккуратно ставят груз массой  $m$ . Через некоторое время в системе устанавливается равновесие. Определите модуль изменения потенциальной энергии системы.



5. (20 баллов) Две собирающие линзы с фокусными расстояниями  $40 \text{ см}$  расположены на расстоянии  $1,6 \text{ м}$  друг от друга. Главные оптические оси совпадают. Точечный источник света расположен на расстоянии  $80 \text{ см}$  перед первой линзой на главной оптической оси. На каком расстоянии от второй линзы находится его изображение?

**Заключительный (очный) этап научно-образовательного соревнования  
Олимпиады школьников «Шаг в будущее» по профилю «Инженерное дело» специализации  
«Техника и технологии» (общеобразовательный предмет физика), весна 2020 г.**

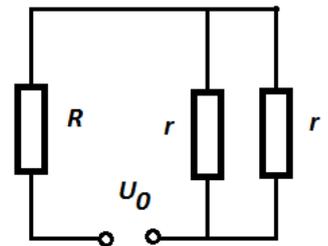
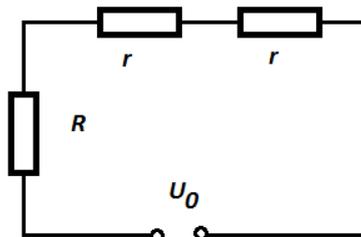
**9 класс**

**Вариант 2**

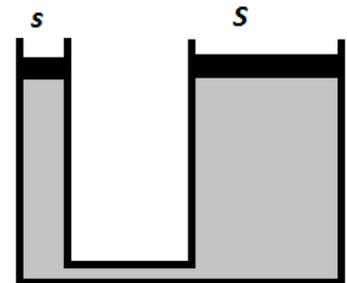
1. (12 баллов) Шарик брошен вертикально вверх из точки, находящейся над полом на высоте  $H$ . Определите время движения шарика, если известно, что за время движения (до падения на пол) он прошел путь  $5H$ . Сопротивлением воздуха пренебречь.

2. (12 баллов) Металлический брусок массой 1 кг получает теплоту от нагревателя мощностью 100 Вт. При некоторой температуре бруска дальнейший нагрев его на  $1^\circ\text{C}$  происходит за 10 с. Если при этой же температуре отключить нагреватель, то брусок остынет на  $1^\circ\text{C}$  за в два раза большее время. Определите удельную теплоемкость металла, если известно, что потеря тепла за счёт рассеяния в окружающую среду прямо пропорциональна времени?

3. (16 баллов) Имеются две электрические цепи, схемы которых изображены на рисунках. В обеих цепях напряжения на каждом из резисторов, имеющих сопротивление  $r$ , равны 20 В. Определите напряжение  $U_0$ .



4. (20 баллов) Гидравлический пресс представляет собой два сообщающихся сосуда, заполненных жидкостью плотностью  $\rho$ . Площадь поперечного сечения узкого сосуда равна  $s$ , а широкого сосуда  $S$ . Сосуды сверху закрыты легкими тонкими поршнями. На поршень узкого сосуда аккуратно ставят груз массой  $m$ . Через некоторое время в системе устанавливается равновесие. Определите модуль изменения потенциальной энергии системы.



5. (20 баллов) Две собирающие линзы с фокусными расстояниями 40 см и 60 см расположены на расстоянии 2 м друг от друга. Главные оптические оси совпадают. На каком расстоянии нужно расположить перед первой линзой на главной оптической оси точечный источник света, чтобы его изображение находилось на расстоянии 120 см от второй линзы?