

Межведомственная олимпиада по физике

9 класс, 2022 год

1. Для схемы включения реостата с сопротивлением R нарисовать график зависимости общего сопротивления R_0 от сопротивления r левой (по рисунку) части реостата (до движка).



$$R_0 = \frac{Rr}{R+r}$$

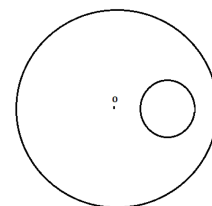
2. В некотором тепловом процессе (в котором участвует идеальный газ) объем газа зависит от температуры по закону $V = \alpha T^2$ ($\alpha = \text{const}$). Найти отношение η конечного давления к начальному ($\eta = P_k/P_n$) в результате проведенного процесса, если занимаемый газом объем увеличился в k раз.

$$\eta = k^2$$

3. Тело бросили вертикально вверх. Через промежуток времени $\Delta t = 1$ с скорость тела уменьшилась в $k = 2$ раз. На какую максимальную высоту H поднимется тело?

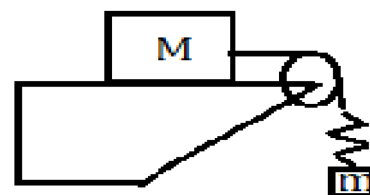
$$H = \frac{g(\Delta t)^2}{2(k-1)}$$

4. Из однородного диска радиуса R вырезали круглое отверстие радиуса r ($r < R/2$) как показано на рисунке. Центр вырезанного отверстия находится на расстоянии $R/2$ от центра диска. Определить положение центра масс полученного изделия относительно центра диска O .



$$x = \frac{R^2 - r^2}{2R}$$

5. На горизонтальном столе покоится груз массы M . Коэффициент трения груза о стол μ . К грузу привязана невесомая и нерастяжимая нить, переброшенная через невесомый блок. К нити прикреплена невесомая пружина жесткости k . Какой массы m груз надо прикрепить к свободному концу нерастянутой пружины, чтобы, падая, он смог сдвинуть груз массы M с места?



$$m < \frac{M}{\mu}$$