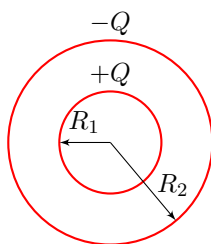




Переводной экзамен по физике (? мая 2020 года)

10 класс

1. В вертикальном цилиндре под легкоподвижным весовым поршнем находится  $\nu$  молей идеального одноатомного газа. Атмосферное давление  $p_0$ . Поршень и дно цилиндра связывает лёгкая пружина жёсткостью  $k$ . Известно, что при температуре газа  $T_1$  пружина растянута до длины  $L$ .
  - (a) Сколько молекул газа  $N$  было под поршнем?
  - (b) При какой температуре  $T_2$  газа под поршнем длина пружины окажется равна  $2L$ ?
  - (c) Какую работу  $A$  совершит газ при медленном нагревании, если длина пружины меняется от  $L$  до  $2L$ ?
  - (d) Пренебрегая теплотерями и теплоёмкостями поршня, стенок и пружины, определите среднюю теплоёмкость  $C$  данной системы на участке расширения, как в пункте (c).
2. Идеальный одноатомный газ (количество вещества  $\nu$ ) участвует в прямом циклическом процессе, состоящем из двух изотерм и двух изохор. При изохорическом нагревании газ получает количество теплоты  $Q_1$ , а при изотермическом расширении — количество теплоты  $Q_2$ . Минимальная температура газа в данном циклическом процессе равна  $T_0$ . Найдите:
  - (a) максимальную температуру газа;
  - (b) количество теплоты, отданное газом при изохорическом охлаждении;
  - (c) количество теплоты, отданное при изотермическом сжатии;
  - (d) КПД теплового двигателя, работающего по рассматриваемому циклу.
3. Две концентрические сферы радиусами  $R_1$  и  $R_2$  несут на себе электрические заряды  $+Q$  и  $-Q$ , равномерно распределённые по их поверхностям (см. рисунок).



- (a) Чему равна напряженность электрического поля  $E_0$  в центре?
- (b) Постройте качественный график зависимости напряженности электрического поля  $E(r)$  от расстояния  $r$  до центра сфер. Укажите координаты характерных точек.
- (c) Найдите разность потенциалов  $\Delta\varphi_{12}$  между сферами.
- (d) Постройте качественный график зависимости потенциала  $\varphi(r)$  электрического поля, создаваемого сферами, от расстояния  $r$  до центра сфер. Укажите координаты характерных точек.

Успехов!