

Контрольная работа за 2 семестр

2 вариант

1. N одинаковых источников ЭДС с одинаковым внутренним сопротивлением $r=1\text{ Ом}$ соединяют в батарею и подключают к клеммам этой батареи нагрузку с сопротивлением $R=5\text{ Ом}$. Если все источники ЭДС соединены в батарею последовательно, то на нагрузке выделяется в 9 раз большая мощность, чем в том случае, когда батарея собрана из параллельно соединенных источников. Найти число N источников ЭДС.
2. Материальная точка движется вдоль оси x так, что ее скорость зависит от координаты x по закону $v = (A - Bx^2)^{1/2}$, где $A = 136\text{ м}^2/\text{с}^2$, $B = 100\text{ с}^2$. Показать, что уравнение движения точки является динамическим уравнением гармонических колебаний и найти период T этих колебаний.
3. Энтропия некоторой термодинамической системы изменяется с температурой T по закону $S = bT^5 + \text{const}$, где $b = 2 \cdot 10^{-10}\text{ Джс}/\text{К}^6$. Определить теплоемкость C этой системы при температуре $T = 200\text{ К}$.
4. Бесконечный тонкий прямой проводник равномерно заряжен с линейной плотностью заряда $\rho = 5 \cdot 10^{-10}\text{ Кл}/\text{м}$. Считая, что на расстоянии $r_1 = 1\text{ м}$ от проводника потенциал созданного им электрического поля равен $\phi_1 = 20\text{ В}$, определить величину потенциала на расстоянии $r_2 = e = 2,72\text{ м}$ от проводника.
 $1/4\pi\epsilon_0 = 9 \cdot 10^9\text{ Ф}/\text{м}$.
5. Сколько главных максимумов будет видно за дифракционной решеткой, изготовленной нанесением $N=3000$ равноудаленных штрихов на прозрачную полоску длины $L=1\text{ см}$? Свет с длиной волны $\lambda = 600\text{ нм}$ падает на решетку нормально.