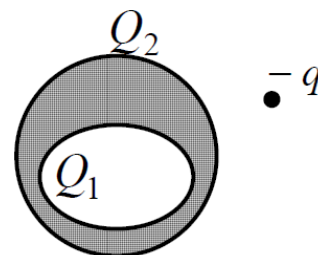


## Экзаменационный тест повышенного уровня сложности

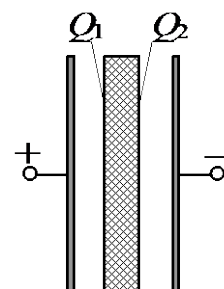
*Демонстрационный вариант*

1. Вблизи полого металлического шара, заряд которого  $2q$ , находится точечный заряд  $(-q)$ . Если  $Q_1$  – заряд на внутренней поверхности, а  $Q_2$  – заряд на внешней поверхности шара (см. рис.), то



|    |   |
|----|---|
| А) | $Q_1 = 2q, Q_2 = 0$ ;                   |
| Б) | $Q_1 = 0, Q_2 = 2q$ ;                   |
| В) | $Q_1 = Q_2 = Q/2$ ;                     |
| Г) | $Q_1$ и $Q_2$ зависят от формы полости. |

2. Между обкладками плоского заряженного конденсатора поместили параллельно им незаряженную стеклянную пластину. На поверхностях стеклянной пластины появились заряды  $Q_1$  и  $Q_2$ . Укажите ошибочные утверждения:



|    |   |
|----|---|
| А) | заряды $Q_1$ и $Q_2$ называются сторонними зарядами;  |
| Б) | $Q_1 > 0$ ;   |
| В) | $Q_1 + Q_2 = 0$ ;   |
| Г) | векторы напряженности внутри стеклянной пластины и вне пластины направлены в противоположные стороны. |

3. Емкость уединенного металлического шара радиуса  $R$  в вакууме равна

|    |                          |    |                            |    |                              |
|----|--------------------------|----|----------------------------|----|------------------------------|
| А) | $C = 4\pi\epsilon_0 R$ ; | Б) | $C = 4\pi\epsilon_0 R^2$ ; | В) | $C = 1/(4\pi\epsilon_0 R)$ . |
|----|--------------------------|----|----------------------------|----|------------------------------|

4. Ток в проводе увеличивается со временем  $t$  по закону  $I = \alpha t^2$ , где  $\alpha$  – известная постоянная. За время от  $t_1 = 0$  до  $t_2 = \tau$  через сечение провода пройдет заряд

|    |   |
|----|---|
| А) | $q = \alpha\tau^3 / 3$ ;                          |
| Б) | $q = \alpha\tau^2 S$ , где $S$ – площадь сечения; |
| В) | $q = \alpha\tau^3$ .                              |

5. Имеется длинный прямой провод круглого сечения радиуса  $R$ , по которому течет ток  $I$ , однородно распределенный по сечению. Воображаемый контур представляет собой окружность радиуса  $r < R$ , плоскость которой перпендикулярна оси провода, а центр лежит на этой оси. Циркуляция вектора индукции магнитного поля по этому контуру равна

|    |                |    |                  |    |                  |
|----|----------------|----|------------------|----|------------------|
| А) | $\mu_0 I(r/R)$ | Б) | $\mu_0 I(r/R)^2$ | В) | $\mu_0 I(r/R)^3$ |
|----|----------------|----|------------------|----|------------------|

6. Индукция магнитного поля в длинном соленоиде увеличивается по закону  $B = \alpha t^3$ . Определите ЭДС индукции в проволочном кольце радиуса  $R$ , расположенном внутри соленоида. Плоскость кольца перпендикулярна оси соленоида. Радиус поперечного сечения соленоида  $2R$ . В ответе укажите число  $C$  в формуле  $\mathcal{E} = C\alpha t^2 R^2$ .

7. К генератору переменного напряжения подсоединены соединенные последовательно катушка с пренебрежимо малым активным сопротивлением, конденсатор и резистор. Если  $U_R$ ,  $U_L$ ,  $U_C$  и  $U$  - эффективные значения напряжений на резисторе, катушке, конденсаторе и клеммах генератора, то

|    |                                     |
|----|-------------------------------------|
| А) | $U = U_C + U_R + U_L;$              |
| Б) | $U > U_C + U_R + U_L;$              |
| В) | $U = \sqrt{U_R^2 + (U_C - U_L)^2};$ |
| Г) | $U = \sqrt{U_R^2 + (U_C + U_L)^2}.$ |

8. Для некоторой точки наблюдения оптическая разность хода  $\Delta$  двух интерферирующих световых волн равна  $0,4\lambda$ . Определите разность фаз  $\Delta\phi$  колебаний, возбуждаемых этими волнами в данной точке.
9. На диафрагму с круглым отверстием диаметром  $d = 4$  мм падает нормально параллельный пучок лучей монохроматического света ( $\lambda = 0,5$  мкм). Точка наблюдения находится на оси отверстия на расстоянии  $b = 1$  м от него. Какое число зон Френеля открывает отверстие для точки наблюдения?
10. На дифракционную решетку с плотностью штрихов  $200 \text{ мм}^{-1}$  падает нормально монохроматический свет с длиной волны  $\lambda = 600$  нм. Определите наибольший порядок спектра.

|    |    |    |    |    |     |    |     |
|----|----|----|----|----|-----|----|-----|
| А) | 8; | Б) | 9; | В) | 10; | Г) | 17. |
|----|----|----|----|----|-----|----|-----|