

Плоский конденсатор

ЗАДАЧА 1. Две параллельные пластины, по которым равномерно распределены заряды $+q$ и $-q$ соответственно, расположены очень близко друг к другу (а именно, расстояние между пластинами много меньше размеров пластин).

а) Чему равна напряжённость поля в области снаружи пластин?

б) Найдите напряжённость E поля в области между пластинами, если площадь каждой пластины равна S .

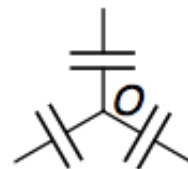
Краевыми эффектами пренебречь.

$$\frac{S^0 q}{b} = \mathcal{E} \quad (9 \text{ : } 0 \text{ (в)})$$

ЗАДАЧА 2. Найдите разность потенциалов между пластинами плоского конденсатора, если заряд конденсатора равен q , площадь пластин S , расстояние между пластинами d . Выведите отсюда формулу ёмкости плоского конденсатора.

$$\frac{p}{S^0 q} = \frac{d}{b} = \mathcal{C} : \frac{S^0 q}{p b} = p \mathcal{E} = \Omega$$

ЗАДАЧА 3. («Росатом», 2011 и 2013, 11) Три незаряженных конденсатора с ёмкостями C , $2C$ и $3C$ соединены вместе одними своими концами в точке O . Затем на вторые концы конденсаторов подают потенциалы φ_1 (на C), φ_2 (на $2C$) и φ_3 (на $3C$). Определить потенциал точки O .



$$\frac{q}{\varepsilon_1 C + \varepsilon_2 2C + \varepsilon_3 3C} = \varphi_0$$

ЗАДАЧА 4. На одной из пластин плоского конденсатора ёмкостью C находится заряд $+q$, а на другой $+4q$. Определите разность потенциалов между пластинами конденсатора.

$$\frac{\Delta \varphi}{b \varepsilon} = \Omega$$

ЗАДАЧА 5. Найдите силу притяжения пластин плоского конденсатора друг к другу. Заряд конденсатора равен q , площадь пластин S .

$$\frac{S^0 q \tau}{\tau b} = \mathcal{F}$$

ЗАДАЧА 6. («Физтех», 2014) Плоский воздушный конденсатор, отсоединённый от источника, имеет заряд Q и заряжен до напряжения U_0 . Расстояние между обкладками равно d .

1) Найдите силу притяжения обкладок.

2) Какую минимальную работу надо совершить, чтобы увеличить расстояние между обкладками в 1,5 раза?

$$\frac{F}{0 \Delta d} = V \quad (\tau : \frac{p \tau}{0 \Delta d} = \mathcal{F} \text{ (I)})$$

ЗАДАЧА 7. («Физтех», 2014) Плоский воздушный конденсатор ёмкостью C_0 заряжен до напряжения U_0 и отсоединён от источника. Расстояние между обкладками увеличили на 30%.

1) Каким стало напряжение на конденсаторе?

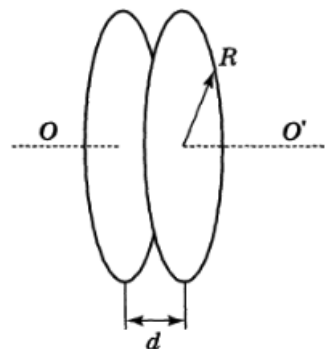
2) Какую минимальную работу пришлось совершить при этом?

$$\frac{0 \Omega^0 C_0 \Delta \varphi}{\varepsilon} = V \quad (\tau : 0 \Omega \varepsilon \text{ I} = \Omega \text{ (I)})$$

ЗАДАЧА 8. (Всеросс., 1995, ОЭ, 10) Одноатомный идеальный газ в количестве $\nu = 1$ моль находится в теплоизолированном цилиндре с поршнем. Дно цилиндра заряжено зарядом q , а поршень — зарядом $(-q)$. Газ медленно получает от нагревателя количество теплоты Q . На сколько изменится температура газа? Считайте, что электрическое поле однородно, трения нет. Диэлектрическая проницаемость газа равна единице.

$$\frac{dU}{dT} = \nu \nu$$

ЗАДАЧА 9. (Всеросс., 2000, ОЭ, 10) В электростатических полях Муха-Цокотуха умеет летать только по эквипотенциальным поверхностям. Её поместили между обкладками заряженного плоского конденсатора на оси OO' на расстоянии $\frac{9999}{20000}d$ от одной из них (d — расстояние между обкладками). Обкладки конденсатора имеют форму дисков радиуса R , причём $R \gg d$. На каком расстоянии r от конденсатора будет Муха, когда окажется вне конденсатора на его оси симметрии (рис.)?



$$r = R \sqrt{5000} \approx 70,7R$$

ЗАДАЧА 10. (МОШ, 2014, 11) Школьник Владислав проводит опыты по разрядке конденсатора через резистор. В инструкции к приборам Владислав прочитал: «Если зарядить конденсатор до заряда 1 мКл, то за секунду через резистор пройдёт заряд 0,2 мКл». Определите, какой заряд пройдёт через данный резистор при разрядке конденсатора, заряженного до 1 мКл, за две секунды, за три секунды и за n секунд.

$$q_{\text{Кл}} = 0,8 \cdot t = \mu b$$

ЗАДАЧА 11. (МОШ, 2014, 11) Школьник Вася, проводя опыт с разрядом конденсатора через резистор, обнаружил, что каждую секунду заряд конденсатора уменьшается на одну десятую процента.

А) Через сколько секунд заряд на конденсаторе уменьшится в два раза? Ответ округлите до целых.

В) Школьник Петя проводит аналогичный опыт, при этом в цепи у Пети электроёмкость конденсатора в два раза меньше электроёмкости конденсатора Васи, а сопротивление — в четыре раза меньше сопротивления резистора Васи. На сколько процентов каждую секунду будет уменьшаться заряд на конденсаторе в электрической цепи Пети? Ответ округлите до десятых.

$$A) 69,3; B) 0,8$$