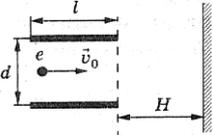
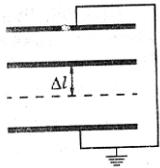


Семинар, 21.10.2006

Самостоятельная работа.

Правила:

- можно пользоваться чем угодно, включая соседа;
- если человек шумит – его выгоняют;
- стоимость задачи тем выше, чем меньше человек её сделали.

1. Два проводящих шара с радиусами R_1 и R_2 , заряженных до потенциалов φ_1 и φ_2 , соединяются проводником. Найти поверхностные плотности зарядов на шарах σ_1 и σ_2 после их соединения. Расстояние между шарами велико по сравнению с их радиусами. Емкостью проводника, соединяющего шары, пренебречь.
2. Два конденсатора с ёмкостями $C = 1 \text{ мкФ}$ и C_x соединены последовательно и подключены к источнику напряжения $U = 20 \text{ В}$. Какую максимальную энергию можно накопить в конденсаторе емкости C_x ?
3. Верхняя пластина плоского воздушного конденсатора площадью S висит на пружине, жесткость которой k . Какое напряжение нужно приложить к пластинам конденсатора, чтобы сблизить их до расстояния d ? Начальное расстояние между пластинами d_0 .
4. Между вертикальными пластинами плоского воздушного конденсатора подвешен на нити маленький шарик, несущий заряд q . Масса шарика m , площадь пластины конденсатора S . Какой заряд Q надо сообщить пластинам конденсатора, чтобы нить отклонилась от вертикали на угол α ?
5. Электрон, имеющий скорость \vec{v}_0 , влетает в плоский конденсатор, между пластинами которого поддерживают напряжение U . Расстояние между пластинами d , их длина – l . На расстоянии H от конденсатора находится экран. Когда электрон влетает в поле конденсатора, его скорость параллельна пластинам. Найти смещение x электрона на экране, вызванное электрическим полем конденсатора.
6. Расстояние между обкладками плоского конденсатора, замкнутого заземленным проводником, равно d . Между обкладками находится параллельная им тонкая пластина с зарядом q . Какой заряд протечет по проводнику, закорачивающему обкладки конденсатора, если пластину переместить на расстояние Δl ?
7. Пусть конденсатор с квадратными пластинами $a \times a$ и расстоянием между пластинами d помещают нижним краем в жидкость с диэлектрической проницаемостью ϵ и плотностью ρ . На сколько поднимется жидкость в конденсаторе, если он подключен к источнику напряжения U ? Сколько при этом выделится теплоты Q ?

Ответы...

1. $\sigma_i = \varepsilon_0 \frac{(R_1 \varphi_1 + R_2 \varphi_2)}{R_i (R_1 + R_2)}$
2. $W_{\max} = \frac{CU^2}{8}$, при $C_x = C$.
3. $U = d \sqrt{\frac{2k(d_0 - d)}{\varepsilon_0 S}}$
4. $Q = \frac{\varepsilon_0 S mg}{q} \operatorname{tg} \alpha$
5. $x = \frac{eUl}{dm_e v_0^2} \left(\frac{l}{2} + H \right)$
6. $\Delta q = \frac{q \Delta l}{d}$
7. $h = \frac{\varepsilon_0 (\varepsilon - 1) l U^2}{2 \rho g d^2}$, $Q = \frac{1}{2} mgh$.