Capacitance: C	$C \equiv \frac{Q}{V}$	**ملاحظة: السعة ثابتة لكل مكثف، فإذا زدنا V لابد وأن تزيد Q حتى نحافظ على C ثابتة عند نفس القيمة**
C of an Isolated Sphere:	$C = 4\pi\varepsilon_0 R$	**R نصف قطر الكرة**
Parallel - Plate Capacitors:	$C = \frac{\varepsilon_o A}{d}$	**A مساحة أحد اللوحين (إذا كانت مساحة اللوح الثاني أكبر فلا أهمية للزيادة في المساحة). d المسافة بين اللوحين**
Capacitors in Parallel:	$C_{eq} = C_1 + C_2 + C_3$	**كل المكثفات لها نفس فرق الجهد**
Capacitors in Series:	$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$	**كل المكثفات لها نفس الشحنة Q ولكن تختلف في فرق الجهد V**
Energy of a Charged Capacitor	$U = \frac{1}{2}CV^2 = \frac{1}{2}QV$	$E = \frac{1}{2}mv^2$ **التعبير الأول يذكرك بالطاقة الحركية**
Energy Density of a Capacitor	$u = \frac{U}{Volume} = \frac{1}{2}\varepsilon_0 E^2$	**E هي المجال الكهربي. حجم مكثف متوازي اللوحين هو ببساطة: مساحة لوحه x المسافة بين اللوحين**
Capacitors with Dielectrics	$C = \kappa C_o$	**κ دائما أعلى من 1، لذلك السعة تزداد بالمادة العازلة**
average current	$I_{ave} = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$	$I \equiv \frac{dq}{dt}$ **للتيار اللحظي تصبح العلاقة:**
average current:	$I_{ave} = vAne$	**من خلال سلك: مساحة مقطعه A وسرعة الالكترونات فيه v وكثافة الألكترونات n (لوحدة الحجوم): تذكرها بلفظة: فين**
Current Density:	$J = \frac{I}{A} = ven \quad (A/m^2)$	**يقيس كم أمبير يمر من خلال المتر المربع الواحد من الموصل**
Resistivity	$\rho = \frac{1}{\sigma} \rightarrow R \equiv \frac{\rho \ell}{A}$	**المقاومية = مقلوب الموصلية، A مساحة مقطع الموصل، l طول الموصل**
ohm's law	$V = IR$	**العلاقة بين V و R خطية، غير هذا نسمي الموصل غير أومي**
RESISTANCE AND EMPERATURE	$R = R_o\left[1 + \alpha(T - T_0)\right]$	**ممكن ألغاء R وكتابة ρ مكانها. To تساوي عادة 20oC**
Power:	$P = IV = I^2R$	**مقدار الطاقة المبددة بواسطة مقاومة R يمر بها تيار I**
Electromotive Force	$\Delta V = \varepsilon - Ir$	**r هي المقاومة الداخلية للبطارية، لو كانت r=0 إذن V = ε**
Resistors in Series	$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 + \ldots$	**V مختلف ولكن I نفسه في جميع المقاومات**
Resistors in Parallel	$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \ldots$	**جميع المقاومات تخضع لنفس فرق الجهد V ولكن التيارات مختلفة.**
Kirchhoff's rules	$\sum I_{in} = \sum I_{out} \quad \& \quad \sum_{closed\ loop} V = 0$	**V تحسب للبطاريات و المقاومات**
Sign Convention:		**البطارية التي معنا + و المقاومة التي ضدنا + (أي أن التيار الذي يمر بها يمشي ضدنا)**

ملخص طريقة الحل بطريقة كرتشوف: 1- اختر loop عن كل دائرة مغلقة، 2- حقق قاعدة كرتشوف الثانية لكل دائرة، 3- اختر نقطة تقاطع وحقق قاعدة كرتشوف الأولى، 4- اكتب معادلاتك (عدد المعادلات = عدد المجاهيل)، 5- رتب المعادلات بحيث تكون التيارات مرتبة وتحت بعضها (ضع صفر مقابل التيار المفقود). قم بجمع المعادلات وطرحها حتى تصل لجميع المجاهيل.