ملخص بجميع قوانين مقرر 104 فيز للاستعداد للاختبار النهائي أن شاء الله، ناصر بن صالح الزايد

انتبه للاتجاه إذا كان مطلوب	$F = \frac{kq_1q_2}{r^2}$	قانون كولوم
انتبه للاتجاه في حالة أن يكون مطلوب (نفس اتجاه القوة أعلاه)	$\vec{E}=k\frac{q}{r^2}\hat{r}$	المجال الكهربائي لشحنة نقطية
	$F = qE$	القوة على شحنة في مجال كهربائي
$x_f = x_i + v_{xi}t + \frac{1}{2}a_xt^2$ $v_{xf} = v_{xi} + a_xt$ $v_{xf}^2 = v_{xi}^2 + 2a_x(x_f - x_i)$	$a = \frac{qE}{m}$	تسارع شحنة في مجال كهربي استخدم هذا التسارع في المعادلات الثلاث للسرعة المنتظمة في العمود الثالث
	$\rho = \frac{Q}{V},\ \sigma = \frac{Q}{A}\ \lambda = \frac{Q}{\ell}$	كثافة الشحنة: حجمية، سطحية، خطية
dA هو العنصر السطحي وهو دائما عمودي على السطح من جهة الخارج.	$\Phi_E = \int_{\text{surface}} \vec{\mathbf{E}} \cdot d\vec{\mathbf{A}}$	الفيض الكهربائي
dA هو العنصر السطحي وهو دائما عمودي على السطح من جهة الخارج.	$\Phi_{net} = \int_s \vec{\mathbf{E}} \cdot d\vec{\mathbf{A}} = \frac{q_{in}}{\varepsilon_0}$	قانون جاوس
إذا كانت الشحنة خارج السطح المغلق: الفيض دائما = 0، إذا كان السطح مواجها لاتجاه المجال: الفيض - ، إذا كان السطح بعيدا عن المجال (في الجهة الأخرى) الفيض +، إذا كان السطح موازيا للمجال: الفيض 0		
	$E=k\frac{q}{r^2}$	المجال الكهربائي لشحنة نقطية
	$E=k\frac{q}{r^2}$	المجال الكهربائي خارج كرة مشحونة
a نصف قطر الكرة، الكرة مصنوعة من مواد عازلة، لأنه في حالة الموصلة تنطبق عليها الحالتين التاليتين (تصبح الشحنة على السطح فقط)	$E=k\frac{q}{a^3}r$	المجال الكهربائي داخل كرة مشحونة
	$E=k\frac{q}{r^2}$	المجال الكهربائي خارج سطح كروي مشحون
	0	المجال الكهربائي داخل سطح كروي مشحون
λ تمثل الكثافة الطولية للشحنة	$E = \frac{2k\lambda}{\mathbf{r}}$	المجال الكهربائي على مسافة r من عمود مشحون لا نهائي الطول
لاحظ أنه لا يعتمد على r أي في أي مكان σ الكثافة السطحية للشحنة، ملاحظة: هذا خاص بالسطح العازل اللانهائي	$E = \sigma / 2\varepsilon_0$	المجال الكهربائي خارج سطح مشحون لا نهائي الحدود
السبب أن الشحنات تجتمع في جهة واحدة فقط من السطح، أما السابق في الجهتين	$E = \sigma / \varepsilon_0$	المجال الكهربائي خارج سطح موصل
dS لاعنصر السطحي، إذا كان في نفس اتجها المجال (-) عسكه (+) موازي: 0	$\Delta V = \frac{\Delta U}{q_o} = -\int_A^B \vec{\mathbf{E}} \cdot d\vec{\mathbf{s}}$	العلاقة بين فرق الجهد، والطاقة
هذا هو فرق الجهد بين اللوحين (d) المسافة الفاصلية بين اللوحين	ΔV = -Ed	حالة خاصة في حالة لوحين مشحونين بشحنتين مختلفتين
ليس له اتجاه	$V(r)=\frac{kq}{r}$	فرق الجهد خارج شحنة نقطية
ليس له اتجاه (فقط اهتم بإشارة الشحنة نفسها)	$V_0=\frac{kQ_1}{r_{10}}+\frac{kQ_2}{r_{20}}+\frac{kQ_3}{r_{30}}+\ldots$	فرق الجهد لعدة شحنات نقطية
ليس له اتجاه	$U=q_2V=\frac{kq_1q_2}{r_{12}}$	طاقة الوضع لشحنة نقطية واحدة
ليس له اتجاه فقط اهتم بإشارات الشحنات	$U=\frac{kq_1q_2}{r_{12}}+\frac{kq_1q_3}{r_{13}}+\frac{kq_2q_3}{r_{23}}$	طاقة الوضع لمجموعة من الشحنات

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.

magnetic force F_B on a q	$\vec{F}_B = q\vec{v} \times \vec{B}$	مع تطبيق قاعدة اليد اليمنى: السبابه باتجاه حركة الشحنة الموجبة، المجال باتجاه الوسطى، تصبح القوة باتجاه الإبهام
F on a wire with Current I:	$\vec{F}_B = I\vec{\ell} \times \vec{B}$	حيث ℓ هو طول السلك
Motion of a q in a Uniform B	$r = \frac{mv}{qB}, T = \frac{2\pi m}{qB}$	حيث r نصف قطر الدوران، T هو الزمن الدوري (الزمن اللازم لدورة كاملة). طبعا الشحنة تدور في دائرة
Lorentz force	$\vec{\mathbf{F}} = q\vec{\mathbf{E}} + q\vec{\mathbf{v}} \times \vec{\mathbf{B}}$	عندما تتحرك q بوجود مجالين كهربي ومغناطيسي
تتساوى القوتان المغناطيسية والكهربية عندما يتحقق الشرط:	$v = \frac{E}{B}$	يؤدي ذلك إلى تحرك الشحنة في خط مستقيم، ويستخدم هذا الشرط لتوجيه الجسيمات في نفس الاتجاه
The Biot–Savart Law	$d\vec{B} = \frac{\mu_o}{4\pi}\frac{I d\vec{s} \times \hat{r}}{r^2}$	
B outside a straight wire:	$B = \frac{\mu_o I}{2\pi a}$	أهم شيء نستفيده من القانون أن شدة المجال المغناطيسي خارج سلك يحمل تيارا كهربائيا يتناسب عكسيا مع البعد عن السلك a
Right hand Rule for Wires	ضع الأبهام باتجاه التيار فتكون خطوط المجال باتجاه بقية أصابع اليد (اليمنى): هذا هو التيار الاصطلاحي أي حركة الشحنات الموجبة. للشحنات السالبة اعكس القاعدة.	

Force Between 2 Parallel wires	$F_B = \frac{\mu_o I_1 I_2}{2\pi a}\ell \Rightarrow \frac{F_B}{\ell} = \frac{\mu_o I_1 I_2}{2\pi a}$	القوة التي يؤثر فيها السلك الأول على الثاني هي نفسها التي يؤثر فيها الثاني على الأول. تجاذبية إذا كان التياران في نفس الاتجاه وتنافرية إذا كان التياران متعاكسان
Ampere's Law	$\oint \vec{B}.\vec{ds} = \mu_0 I$	التكامل الخطي على أي مسار مغلق للكمية **B.ds** هو عبارة عن الكمية $\mu_o I$ (إذا كان هناك أكثر من تيار فاحسبها كلها)
Magnetic Field of a Solenoid	$B = \mu_0 nI\ ,\ n = \frac{N}{\ell}$	ويمثل ذلك شدة المجال في داخل الملف الذي يمر فيه تيار شدته I وطوله ℓ وعدد لفاته N. (أو لديه n من اللفات للمتر الواحد)
Magnetic Flux	$\Phi = \int \vec{B}.\vec{ds}\ ,\mathbf{or}: \Phi = \mathbf{BA}\cos\theta$	باختصار الفيض المغناطيسي هو عبارة عن مضروب شدة المجال في المساحة الفعالة.
Lenz's Law	يقول القانون إن الملف ينتج مجالا مغناطيسيا معاكسا للمجال الخارجي. فإذا كان المجال الخارجي تناقص فأن المجال الذي ينتجه الملف يتزايد، وإذا كان المجال الخارجي يتزايد فإن المجال الذي ينتجه الملف يتناقص	
Motional emf	$\Delta V = El = Blv$	موصل طوله ℓ ويتحرك بسرعة v في وجود مجال مغناطيسي B فيصبح فرق الجهد بين طرفي الموصل هو Δv
Self Inductance	$L = \frac{N\Phi_B}{I}$	N يمثل عدد اللفات. يقاس الحث الذاتي بالهنري
EMF is induced in a circuit	$\varepsilon = -\frac{d\Phi_B}{dt} = -N\frac{\Delta\Phi_B}{\Delta t}$	لاحظ الجهد المستحث بالسالب لأنه عكس الجهد الأصلي. الملف يمثل بطارية باقطاب معاكسة للبطارية الأصلية
EMF for self inductance	$\varepsilon = -L\frac{dI}{dt} = -L\frac{\Delta I}{\Delta t}$	القوة الدافعة الكهربائية لملف، ΔI موجب إذا كان التيار يتزايد وسالب إذا كان التيار يتناقص
Inductance of a Solenoid	$L = \frac{N\Phi_B}{I} = \frac{\mu_o N^2 A}{\ell}$	تذكر أن L ثابت لأي ملف بغض النظر عن التيار ويتناسب طرديا مع مربع عدد اللفات ومساحة المقطع وعكسيا مع الطول
Energy of a Magnetic Field	$U_B = \frac{1}{2}LI^2$	تذكر أن طاقة المكثف هي $\frac{1}{2}CV^2$، والطاقة الحركية: $\frac{1}{2}mv^2$
Energy Density in a coil	$u_B = \frac{U_B}{A\ell} = \frac{B^2}{2\mu_0}$	وتمثل الطاقة لوحدة الحجوم للملف. تتناسب طرديا مع مربع المجال المغناطيسي
AC Current, voltage is:	$V = V_{max}\sin\omega t$	فرق الجهد يتغير كدالة جيبية في التردد الزاوي ω
AC Current, Current I in R	$i_R = I_{max}\sin\omega t$	التيار المتردد الذي يمر بمقاومة هو أيضا دالة جيبية في ω
rms of the Voltage:	$V_{rms} = 0.707V_{max}$	كل من فرق الجهد والتيار في الدوائر المترددة له متوسط rms وله قيمة عظمى وهذه العلاقة بين القيمتين
rms of the current:	$I_{rms} = 0.707\,I_{max}$	
Power in R in AC circuit	$P_{av} = I_{rms}^2 R$	قيمة القدرة نفس معادلتها السابقة ولكن بعد تغيير نوع التيار