

سلسلة ملخصات  
للشهر

# الكهرومغناطيسيات

الطبعة الأولى العربية  
2000

تأليف: جوزيف أ. إدمنستر

يغطي جميع أساسيات المنهج ويكمل أي منهج دراسي

أفضل وسيلة لمساعدة الطالب لتجعله متميزاً في  
الاختبارات ويحصل على أعلى الدرجات

يحتوي الكتاب على الكثير من المسائل المحلولة

سلسلة شوم بيعت  
منها أكثر من 30  
مليون نسخة في  
العالم

الدار الدولية للاستثمارات الثقافية

# ملخصات شوم مقدمة الطبيعة الأولى نظريات ومسائل

في

# الكهر ومغناطيسيات

تأليف

جوزيف أ. إدمنستر

أستاذ غير متفرغ في الهندسة الكهربائية  
جامعة أكرون

مراجعة

د/ سيد مصطفى الشربيني  
مدرس بكلية الهندسة والتكنولوجيا  
جامعة حلوان



ترجمة

د/ صبرى إبراهيم  
مدرس بكلية الهندسة والتكنولوجيا  
جامعة حلوان

## المحتويات

- الباب الأول : تحليل المتجهات . 9
- 1.1 مقدمة . 1.2 اصطلاحات المتجهات . 1.3 جبر المتجهات . 1.4 نظم الإحداثيات . 1.5 العناصر التفاضلية للحجم والسطح والخط . 1.8
- الباب الثاني : قوى كولوم ، وشدة المجال الكهربى . 23
- 2.1 قانون كولوم . 2.2 شدة المجال الكهربى . 2.3 توزيعات الشحنة . 2.4 الأشكال القياسية للشحنة .
- الباب الثالث : الفيض الكهربى وقانون جاوس . 41
- 3.1 صافى الشحنة فى منطقة . 3.2 الفيض الكهربى وكثافة الفيض . 3.3 قانون جاوس . 3.4 العلاقة بين كثافة الفيض وكثافة المجال الكهربى . 3.5 أسطح جاوس الخاصة . 3.9
- الباب الرابع : التشعب ونظرية التشعب . 55
- 4.1 التشعب . 4.2 التشعب فى الإحداثيات الكارتيزية . 4.3 تشعب D . 4.4 معامل دل . 4.5 نظرية التشعب .
- الباب الخامس : المجال الكهروستاتيكى : الشغل والطاقة والجهد . 69
- 5.1 الشغل المبذول فى تحريك شحنة على شكل نقطة . 5.2 خاصية المحافظة فى المجال الكهروستاتيكى . 5.3 الجهد الكهربى بين نقطتين . 5.4 جهد شحنة على شكل نقطة . 5.5 جهد شحنة موزعة . 5.6 الانحدار . 5.7 العلاقة بين E و V . 5.8 الطاقة فى المجالات الكهربائية الساكنة .
- الباب السادس : التيار وكثافة التيار والموصلات . 87
- 6.1 مقدمة . 6.2 تحرك الشحنة . 6.3 شدة التيار الانتقالى J . 6.4 شدة التيار التوصيلى J . 6.5 التوصيلية  $\sigma$  . 6.6 التيار I . 6.7 المقاومة R . 6.8 كثافة تيار الصفيحة K . 6.9 استمرارية التيار . 6.10 شروط الحدود بين الموصل والعازل .

107 الباب السابع : السعة ومواد العزل .

- 7.1 الاستقطاب  $P$  والنفاذية النسبية  $\epsilon_r$  7.2 السعة . 7.3 السعات ذات العوازل المتعددة .  
7.4 الطاقة المخزنة في السعة . 7.5  $D$  و  $E$  في حالة الجهد الثابت .  
7.6  $D$  و  $E$  في حالة الشحنة الثابتة . 7.7 شروط الحدود للفواصل بين عازلين .

125 الباب الثامن : معادلة لابلاس .

- 8.1 مقدمة . 8.2 معادلة بواسون ومعادلة لابلاس . 8.3 الأشكال المباشرة لمعادلة لابلاس .  
8.4 النظرية الانفرادية . 8.5 نظريتا القيمة المتوسطة والقيمة القصوى .  
8.6 الحل الكارتيزي في متغير واحد . 8.7 الحل الضريبي الكارتيزي .  
8.8 الحل الضريبي الاسطواني . 8.9 الحل الضريبي الكروي .

145 الباب التاسع : قانون أمبير والمجال المغناطيسي .

- 9.1 مقدمة . 9.2 قانون بيوت سافارت . 9.3 قانون أمبير . 9.4 الإلتفاف .  
9.5 العلاقة بين  $J$  و  $H$  . 9.6 كثافة الفيض المغناطيسي  $B$  . 9.7 جهد المغناطيسي المتجه  $A$  .  
9.8 نظرية ستوك .

163 الباب العاشر : القوى والعزوم في المجالات الكهرومغناطيسية .

- 10.1 القوة المغناطيسية على جزئ . 10.2 المجالات الكهربية والمغناطيسية مجتمعة .  
10.3 القوة المغناطيسية على عنصر تيارى . 10.4 الشغل والقدرة . 10.5 العزم .  
10.6 العزم المغناطيسي لملف مسطح .

177 الباب الحادى عشر : الحث والدوائر المغناطيسية .

- 11.1 الحث . 11.2 الأشكال القياسية للموصل . 11.3 قانون فاراداي والحث الذاتي .  
11.4 الحث الداخلى . 11.5 الحث المتبادل . 11.6 الدوائر المغناطيسية .  
11.7 منحنى  $B-H$  . 11.8 قانون أمبير للدوائر المغناطيسية . 11.9 القلوب ذات الفجوات الهوائية .  
11.10 القلوب المتعددة . 11.11 الدوائر المغناطيسية المتوازية .

201 الباب الثانى عشر : التيار الانتقالى و ق.د.ك المتولدة :

- 12.1 التيار الانتقالى . 12.2 نسبة  $J_c$  إلى  $J_D$  . 12.3 قانون فاراداي وقانون لنز .  
12.4 حركة الموصلات خلال مجالات غير معتمدة على الزمن .  
14.5 حركة الموصلات خلال مجالات معتمدة على الزمن .

الباب الثالث عشر : معادلات ماكسويل وشروط الحدود : 215

- 13.1 مقدمة . 13.2 علاقات الحدود للمجالات المغناطيسية . 13.3 صحيفة التيار عند الحدود .  
13.4 ملخص شروط الحدود . 13.5 معادلات ماكسويل .

الباب الرابع عشر : الموجات الكهرومغناطيسية : 227

- 14.1 مقدمة . 14.2 معادلات الموجة . 14.3 الحلول في المحاور الكارتيذية .  
14.4 الحلول لأوساط موصلة جزئيًا . 14.5 الحلول لعوازل تامة .  
14.6 الحلول لموصلات جيدة ، عمق الجلد . 14.7 شروط الانتقال عند السقوط العمودي .  
14.8 السقوط المائل وقوانين سنيل . 14.9 الاستقطاب العمودي . 14.10 الاستقطاب الموازي .  
14.11 الموجات الواقفة . 14.12 القدرة ومتجه بوينتنج .

الباب الخامس عشر : خطوط النقل : 249

- 15.1 مقدمة . 15.2 المعاملات الموزعة . 15.3 النموذج التزايدى ، الجهود والتيارات .  
15.4 الإثارة الجيبية ذات الحالة المستقرة . 15.5 مخطط سميث . 15.6 توافق المعاوقة .  
15.7 توافق العُقب الوحيد . 15.8 توافق العُقب المزدوج . 15.9 قياس المعاوقة .  
15.10 العبارات في الخطوط عديمة الفقد .

الباب السادس عشر : مرشحات الموجة : 291

- 16.1 مقدمة . 16.2 المجالات المستعرضة والمحورية . 16.3 أنماط TE و TM ، المعاوقات الموجية .  
16.4 تعيين المجالات المحورية . 16.5 ترددات قطع النمط . 16.6 النمط المسيطر .  
16.7 القدرة المنقولة في مرشدة الموجة . 16.8 القدرة المستنفذة في مرشدة موجة ذات فقد .

الباب السابع عشر : الهوائيات : 315

- 17.1 مقدمة . 17.2 منبع التيار ومجالات E و H . 17.3 هوائى ثنائى القطبية الكهرىبى (Hertzian) .  
17.4 معاملات الهوائى . 17.5 هوائى اللفة الدائرية الصغيرة . 17.6 ثنائى القطبية ذى الطول المحدود .  
17.7 هوائى أحادى القطبية . 17.8 المعاوقات الذاتية والمعاوقات المتبادلة .  
17.9 الهوائى المستقبل . 17.10 المصفوفات الخطية . 17.11 العاكسات .

337

• الملاحق

339

• الفهرس