فريق من أساتذة التعليم الجامعي

دراسة نظرية ومسائل في

الرياضيات المعاصرة

البنى الجبرية

٢

+	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
(0)	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
(1)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(0)
(2)	(2)	(3)	(4)	(5)	(0)	(1)
(3)	(3)	(4)	(5)	(0)	(1)	(2)
(4)	(4)	(5)	(0)	(1)	(2)	(3)
(5)	(5)	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)

$$a_1 T(v_1) + \cdots + a_n T(v_n) = T(a_1 v_1 + \cdots + a_n v_n)$$

مؤسسة الرسالة

1-510-60-2/1

الرياضيات المعاصرة

دراسة نظرية ومسائل

(٢)

مبادئ الجبر المجرّد

- الزمرة
- الحلقة
- الحقل
- الفراغ الشعاعي
- التطبيقات الخطية
- المصفوفات والمعينات

الدكتور عادل سوداح
الدكتور موفق دعبول
الدكتور خضر الأحمد
الدكتور محمد سعيد البرني

مؤسسة الرسالة

الفهرس

الفصل الاول — العمليات الجبرية (قوانين التشكيل) :

العمليات الداخلية (٨) العملية التجميعية (١٢) العملية التبديلية (١٣) العملية التوزيعية (١٥) العنصر المحايد والعنصر النظير (١٧) نظريات أساسية حول العمليات الداخلية (١٩) المونوئيد (٢٢) العنصر المنتظم (٢٣) العمليات المتعاكسة وانسجام علاقة تكافؤ مع عملية داخلية (٢٥) العمليات الخارجية (٢٦) البنى الجبرية (٢٩) البنى الرياضية ، الهوموموروفيزم والايزوموروفيزم (٣١) نظريات أساسية في الهوموموروفيزم والايزوموروفيزم (٣٥) تمارين محلولة (٤١) تمارين للحل (٦٢) .

الفصل الثاني — الاعداد الطبيعية والاعداد الصحيحة :

مجموعة الأعداد الطبيعية ومبادىء بيانو (٦٧) بنية مجموعة الأعداد الطبيعية (٦٩) جمع الأعداد الطبيعية (٧٠) علاقة التراجح في المجموعة N (٧٢) فضل عددين طبيعيين (٧٣) ضرب الأعداد الطبيعية (٧٤) التقسيم ومضاعفات عدد (٧٦) علاقة التوافق (٧٧) خواص علاقة التوافق (٧٩) جبر أصناف التوافق (٨٠) مجموعة الاعداد الاعداد الصحيحة (٨٤) جمع الاعداد الصحيحة (٨٦) ضرب الاعداد

الصحيحة (٨٩) المجموعة N مجموعة جزئية من Z (٩٠) علاقة ترتيب Z (٩٦) تمارين محلولة (١٠٠) تمارين للحل (١٢٥) .

الفصل الثالث — نظرية الزمر :

تعريف الزمرة (١٣١) الزمرة التناظرية لمجموعة (١٣٥) الخواص الابتدائية للزمر (١٣٨) الزمرة التبديلية (١٤٢) الزمرة الجزئية (١٤٣) الزمرة الدوارة (١٥٠) الزمرة الجزئية الناظمية (١٥١) الهوموومورفيزم والايزومورفيزم (١٥٣) تمارين محلولة (١٥٨) تمارين غير محلولة (١٨٥) .

الفصل الرابع — الحلقة والحقل :

تعريف الحلقة (١٩١) طرائق الحساب على الحلقة (١٩٤) حلقة الأعداد العادية (١٩٦) جمع الأعداد العادية (٢٠٠) ضرب الأعداد العادية (٢٠٢) طرح الأعداد العادية والأعداد العادية الموجبة والسالبة (٢٠٤) علاقة الترتيب على Q (٢٠٥) تقسيم الأعداد العادية (٢٠٦) حلقة كثيرات الحدود ذات المتحول الواحد (٢٠٧) جمع كثيرات الحدود وضرب كثيرات الحدود (٢٠٩) الحلقة الجزئية (٢١٠) الجزء المثالي من حلقة (٢١٢) الحلقة التامة (٢١٤) الحقل (٢١٦) طرائق الحساب على الحقل (٢١٧) الحقل الجزئي (٢١٩) الجزء المثالي لحقل (٢٢٠) تمارين محلولة (٢٢٢) تمارين غير محلولة (٢٤٥) .

الفصل الخامس — الفراغات الشعاعية :

الأشعة (٢٥٠) الفواغ الشعاعي (٢٥٣) الفراغات الشعاعية

الجزئية (٢٦١) الإستقلال الخطي (٢٦٤) أبعاد الفراغات الشعاعية (٢٦٩) قاعدة فراغ شعاعي (٢٧٣) أثر تغيير القاعدة على مركبات شعاع (٢٧٥) تمارين محلولة (٢٧٦) تمارين غير محلولة (٢٩٥) .

الفصل السادس — التطبيقات الخطية :

تعريف تطبيق خطي (٣٠٣) التمثيل التحليلي لتطبيق خطي (٣٠٦) الخاصة المميزة لتطبيق خطي (٣٠٨) خواص التطبيقات الخطية (٣٠٩) نواة تطبيق خطي (٣١٥) تركيب التطبيقات الخطية (٣٢٠) فراغ التطبيقات الخطية (٣٢١) القاعدة الثنوية لفراغ شعاعي (٣٢٤) تمارين محلولة (٣٢٩) تمارين غير محلولة (٣٥٥) .

الفصل السابع — المصفوفات والمعينات :

تعريف مصفوفة (٣٦١) العمليات على المصفوفات (٣٦٥) فراغ المصفوفات المربعة (٣٨٠) المعينات (٣٨٣) التطبيق المتعدد الخطية (٣٨٦) التطبيق المتعدد الخطية المتناوب (٣٨٧) تعريف المعين (٣٨٣) بعض الخواص الرئيسية للمعينات (٤٠٢) تمارين محلولة (٤٠٩) تمارين غير محلولة (٤٥١) .

جدول الخطأ والصواب (٤٥٩) .

معجم المصطلحات (٤٦٥)

معجم المصطلحات

« أ »

Epimorphisme	Epimorphism	٣٢	ابيمورفيزم
Indomordhisme	Indomorphism	٣٢	اندومورفيزم
Automorphisme	Automorphism	٣٢	اوتومورفيزم
Isomorphisme	Isomorphism	٣٢	ايزومورفيزم
Indépendance linéaire	Linear independence	٢٦٤	استقلال خطي
Dépendance linéaire	Linear dependence	٢٦٤	ارتباط خطي
Inversion	Inversion	٢٨٤	انقلاب (في متبادلة)

« ب »

Structure	Structure		البنية
Structure algébrique	Algabraic structure	٢٩	ـ الجبرية
Support de structure	Support of structure	٣٠	دعامة ـ
structure mathématique	Mathematical structure	٣١	ـ الرياضية
Péano	Peano	٦٧	بيانو (مبادىء)

« ت »

Division euclidienne	Division algorithm	٧٧	التقسيم الاقليدي
Congruence	Congruence (relation)	٧٧	توافق (علاقة)
Classes résiduelles	Residue classes	٨٨	اصناف ـ
Permutation	Permutation	١٣٥	تبديل
Substitution	Substitution	١٣٥	تعويض
Transformation linéaire	Linear transformation	١٣٥	تحويل خطي

Application —	Linear mapping	٣٠٣ تطبيق خطي
Rang d' —	Rank of mapping	٣١١ رتبة —
Transposée d' —	Transpose of mapping	٣٢٥ منقول —
— identique	Identity mapping	٣٠٤ — مطابق
— nulle	Zero (Null) mapping	٣١٦ — معدوم
— multilinéaire	Multilinear mapping	٣٨٦ — متعدد الخطية
— — Alternée	Alteranting multilinear	٢٨٧ — — متناوب

' ج '

Algébre sur un corps	Algebra on a field	٣٢٧ جبر على حقل
Produit vectoriel	Vector product	١٤ الجداء الشعاعي
— scalaire	Inner (Scalar) —	٧ — الداخلي (السلمي)

' ح '

Anneau	Ring	١٩١ حلقة
— intégre	Integral —	٢١٤ — تامة
— Commutatif	Commutative —	١٩٢ — تبديلية
Sous —	Sub —	٢١٠ — جزئية
-des nombres rationnels	— of rational numbers	١٩٦ — الاعداد العادية
— des polynomes	— of polynomials	٢٠٧ — كثيرات الحدود
— unitaire	Identity —	١٩٢ — واحدية
Idéal	Ideal	٢١٢ الجزء المثالي
Corps	Field	٢١٦ حقل
— commutatif	Commutative —	٢١٦ — تبديلي
sous —	Sub —	٢١٩ — جزئي
Idéal	Ideal	٢٢٠ الجزء المثالي —
Centre de —	Center of —	٢١٦ مركز —

« خ »

Image	Image	خيال	
— par une application linèaire	— by linear mapping	— تطبيق خطي	٢٠٦
— homomorphique	Homomorphic —	— هوموموروفي	١٦٣

« ز »

Groupe	Group	زمرة	١٢٩
— abélien	Abelian —	— آبلية	
— commutatif	Commutetive —	— تبديلية	١٤٢
— symetrique	Symmetric —	— تناظرية	١٣٥
sous —	Sub —	— جزئية	١٤٣
— invariant (distinguè)	Invariant —	— لا متغيرة	١٥٢
— additif	Additive —	— جمعية	١٣٢
— Cyclique	Cyclic —	— دوارة	١٥٠
— muliplicatif	Multiplicative —	— ضربية	١٣٢
— centre de	Center of —	مركز —	١٧٢

« ش »

Vecteur	Vector	شعاع	٢٥٠
— propre	Eigen —	— ذاتي	٢٤٠

« ص »

Mineur	Minor	صغير العنصر	٣٩٦

« ع »

Operation	Operation	٧	عملية
— Commutative	Commutative —	١٣	— تبديلية
— Associative	Associative —	١٢	— تجميعية
— Distributive	Distributive —	١٥	— توزيعية
— binaire	Binary —	٨	— ثنائية
Table d' —	— table	١٠	جدول —
— externe	External —	٢٦	— خارجية
— interne	Internal —	٨	— داخلية
— inverse	Inverse —	٢٥	— معاكسة
Composé	Composite	٨	ناتج —
Elément	Element		عنصر
— Permutable	Commutable —	١٤	— قابل للمبادلة
— symètrisables	Invertible —	١٧	— قابل للمناظرة
— symetrique	Symmetric —	١٧	— نظير
— — à gauche	Left — —	١٧	— — ايسر
— — à droite	Right — —	١٧	— — ايمن
— neutre	(identity) Neutral —	١٧	— محايد
— — à gauche	Left — —	١٧	— — ايسر
— — à droite	Right — —	١٧	— — ايمن
— idempotent	Idempotent —	١٥٨	— متساوي القوى
— nilpotent	Nilpotent —		— معدوم القوى
— régulier	Regular —	٢٣	— منتظم
Nombre	Number		عـدد
— entier	Integer	٨٤	— صحيح
— naturel	Natural —	٦٧	— طبيعي
— rationnel	Rational —		— عادي
— irrationnel	Irrational —		— غير عادي
Relation	Ralation		علاقة

— de congruence	Congruence —	ـ التوافق ٧٧
— compatible (avec)	Compatible (with)	ـ منسجمة (مع عملية) ٢٥

« ف »

Espace vectoriel	Vector space	الفراغ الشعاعي ٢٥٠
Dual d' —	Dual —	ـ الثنوي ٣٢٣
Sous —	Vector subspace	ـ الجزئي ٢٦١
Dimension d' —	Dimension of	أبعاد ـ ٢٦٩
Base d'	Basis of —	قاعدة ـ ٢٧٣
— des applications linéaires	The space of linear mappings	ـ التطبيقات الخطية ٣٢١
S. E. V. orthogonal	Orthogonal subspace	ـ جزئي متعامد ٣٥٨
— des matrices carrées	The space of square matrices	ـ المصفوفات المربعة ٢٨٠

« ق »

Diviseur de zéro	Divisor of zoro	قاسم الصفر ٢١٥
Loi de composition	(Law of composition)	قانون تشكيل (انظر عملية)
Base	Basis	قاعدة (اساس)
— d'espace vectorial	— of a vector spaee	ـ فراغ شعاعي ٢٧٣
— canonique	Canonical —	ـ طبيعية (قانونية) ٢٧٤
— duales	Dual —	ـ ثنوية ٣٢٤
Formules de Cramer	Cramer rule	ـ (طريقة) كرامر ٤٠٨
Valeur propre	Eigenvalue	قيمة ذاتية ٢٤١

« ك »

Cayley	Cayley	كايلي (نظرية) ١٥٥

« م »

Monoïde	Monoïd	موئويد ٢٢
Monomorphisme	Monomorphism	مونومورفيزم ٣٢
Opérateur	Operator	مؤثر ٢٧ ، ٣٢٣
— différantiel	Differential –	ـ تفاضلي ٣٢٥
— integral	Integral —	ـ تكاملي ٣٣٩
— neutre	Neutral —	ـ حيادي ٣٢٦
— gauche	Left –	ـ أيسر ٢٧
— droite	Right –	ـ أيمن ٢٧
Domaine de —	Domain of –	ساحة (مؤثرات) ٢٧
Ensemble	Set	مجموعة
— stable	Stable –	ـ مستقرة ١١
— fermé	Closed –	ـ مغلقة ١١
Matrice	Matrix	مصفوفة ٣٦١
— antisymetrique	Skew symmetric –	ـ ذات تناظر مائل ٤٢٥
— diagonale	Diagonal –	ـ قطرية ٢٦٤
— singulière	Singular –	ـ شاذة ٣٨٢
— nulle	Zero –	ـ صفرية ٢٦٣
— Reguliére	Regular –	ـ منتظمة ٣٨٢
— carrée	Square –	ـ مربعة ٣٦٤
— triangulaire	Triangular –	ـ مثلثية ٣٦٥
— unité	Identity –	ـ الواحدة ٣٦٤
— symetrique	Symmetric –	ـ متناظرة ٣٨١
Trace d'une —	Trace of –	أثر مصفوفة ٣٦٤
Ligne —	Row of –	سطر ـ ٣٦١
Colonne —	Column of –	عمود ـ ٣٦٢
Transposée —	Transpose –	منقول ـ ٣٦٣
Inverse	Inverse –	مقلوب (معكوس) ـ ٤٠٠

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة البليدة
لجنة البيداغوجية للتعريب العلوم والتكنولوجية

Rang de —	Rank of —		رتبة —
Permutation	Permutation	٣٨٤	متبادلة
— impaire	odd —	٣٨٥	- فردية
— paire	even —	٣٨٥	- زوجية
Transposition	Transposition	٣٨٤	مناقلة
– de deux éléments	Simple —	٣٨٤	- بسيطة
Déterminant	Determinant	٣٨٨	معين
– de van der Monde	Van dermonde –	٤٢٧	- فان درموند
Co–facteur	Cofactor	٣٩٦	متمم جبري
Scalaire	Scalar	٢٥٤	مقدار سلمي

« ن »

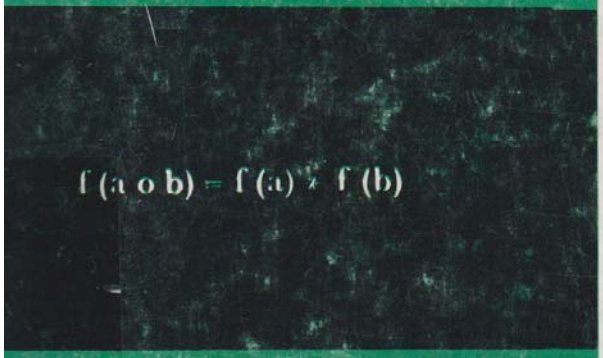
Noyau	Kernel		نواة
– d'une application linéaire	— of linear mapping	٣١٥	- تطبيق خطي
– d'un homormophisme	— of homomorphism	١٥٥	- هوموموفيزم

« ه »

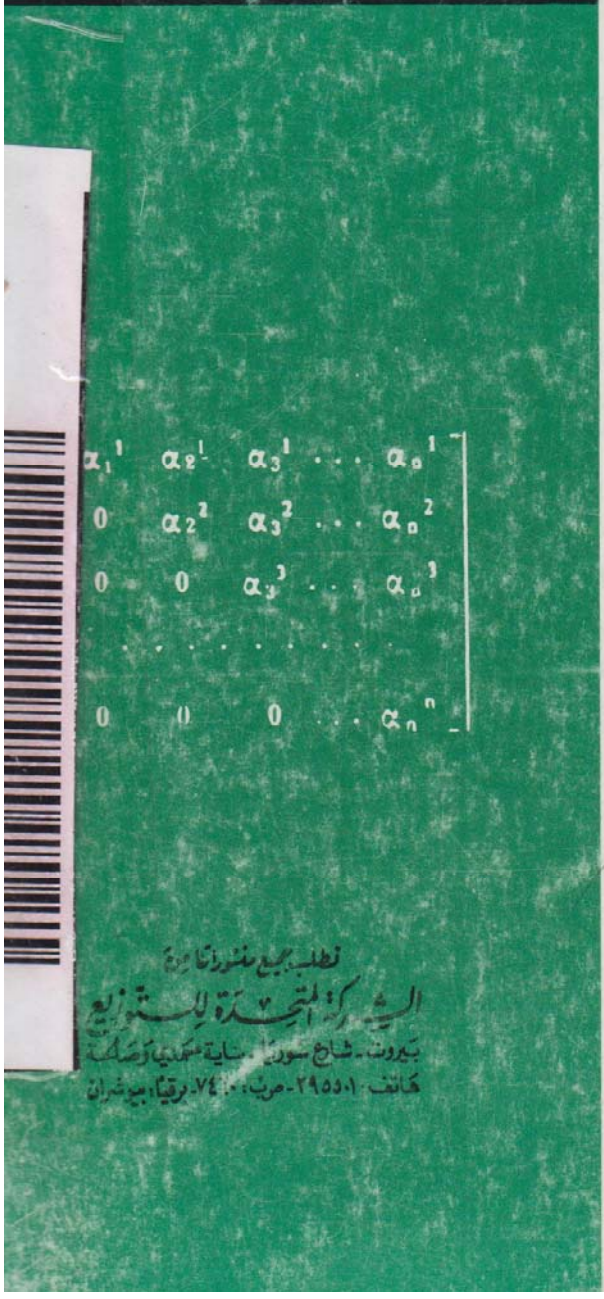
Homomorphisme	Homomorphism	٣٢	هوموموفيزم

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة البليدة
المكتبة المركزية

$$\begin{vmatrix} 1 & x_2 & x_2^2 & \dots & x_2^{n-1} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & x_n & x_n^2 & \dots & x_n^{n-1} \end{vmatrix}$$



$$f(a \circ b) = f(a) * f(b)$$



$$\begin{vmatrix} \alpha_1^1 & \alpha_2^1 & \alpha_3^1 & \dots & \alpha_n^1 \\ 0 & \alpha_2^2 & \alpha_3^2 & \dots & \alpha_n^2 \\ 0 & 0 & \alpha_3^3 & \dots & \alpha_n^1 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & \alpha_n^n \end{vmatrix}$$

تطلب جميع منشوراتنا من
الشركة المتحدة للتوزيع
بيروت - شارع سوريا - بناية حمدي وصلحة
هاتف ٢٩٥٥٠١ - ص.ب: ٧٤ - برقيا: بيوشران

هذا الكتاب :

- هو الثاني من سلسلة كتب في الرياضيات المعاصرة موضع اهتمام جميع العاملين في ميادين العلم والتربية في جميع أنحاء العالم .
- يقدّم المواضيع التالية :
  - الزمرة والحلقة والحقل
  - الفراغ الشعاعي
  - التطبيقات الخطيّة
  - المصفوفات المعينات
- يتميز بأسلوبه الذي ينتفع منه المبتدئون في دراسة الرياضيات المعاصرة ويستفيدُ منه المطلعون عليها والراغبون في المزيد من الاطلاع .
- يعتمد في بحثه على العرض النظري الواضح والمسائل العديدة ، محلولة وغير محلولة مع الأجوبة .
- يُعتبر محاولة جادة لدعم الاتجاه المعاصر في تطوير مناهج الرياضيات ، ذلك الاتجاه الذي احتلّ مكانا هامًا في الجامعات الاجنبية والعربية

مؤسسة الرسالة
مركز نور الشام للكتاب
الحجاز - مقابل فندق الشموع - دمشق
ص.ب ٢٤٩ ☎ ٤٥٤٦١٥