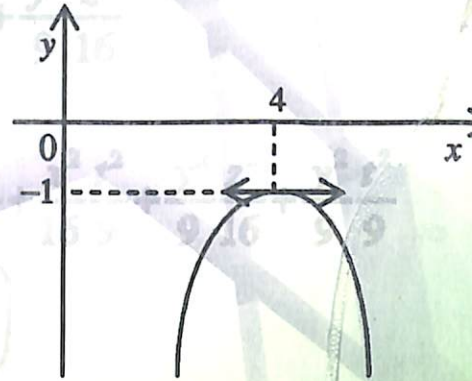


خاري محمد

المسائل الكاسحة في امتحانات الطبولوجيا

مسائل وتمرين حلاوة



لطلاب البنتين الثانية والثالثة
في الجامعات والمدارس العليا



ديوان المطبوعات الجامعية
University Publications Office
٠٥٤٠٠ | +٥٨٨٨٠٤٤١ +٤٥٨٠٧٠٤١

الفهرس

لقد بدا لنا أكثر نجاحا أن نذكر باقتضاب المفاهيم التي بني عليها كل موضوع.

7	تصدير
11	عوارض في الصميم

الرف الطولوجي

23	الموضوع الأول مفتوح، مغلق، داخلية، ملاصقة، مشتقة، نهاية، طولوجيا أثر
	الموضوع الثاني: أساس، جملة أساسية لجوارات، فصل، قابلية للفصل،
29	قيمة ملاصقة، استمرار،
	الموضوع الثالث : داخلية، ملاصقة، طولوجيا متحدة الانتهاء، حافة،
35	تطبيق مستشاكل، أساس،
40	الموضوع الرابع: أثر جوار، طبيعة متتالية، خاصية وراثية، مقارنة طولوجيات
	الموضوع الخامس: داخلية، ملاصقة، مشتقة، حافة، فصل، قابلية للفصل،
45	استمرار بالتتالي،
	الموضوع السادس: استمرار بالتتالي، مقارنة طولوجيات، قيمة ملاصقة،
52	مفتوح أثر، تقارب،
58	الموضوع السابع: داخلية، ملاصقة، حافة، أساس، قيمة ملاصقة،
	الموضوع الثامن: طولوجيات خشنة، انقطاعية، متحدة القابلية للعد،
62	اعتيادية، مقارنة طولوجيات، نهاية، استمرار،

الموضوع التاسع: فضاء طوبولوجي، تراص، ترصيص، تمييز الاستمرار،	68
الموضوع العاشر: فضاء متراص محلياً، تمييز المشتقة، مركبة مترابطة،	
فضاء مترابط محلياً،	73
الموضوع الحادي عشر: طوبولوجيا، داخلية، ملاصقة، حافة، استمرار،	
نهاية، قيمة ملاصقة،	77
الموضوع الثاني عشر: داخلية، ملاصقة، نقطة معزولة، استمرار دالة مميزة ...	84
الموضوع الثالث عشر: أساس، داخلية، ملاصقة، حافة، تراص، ترابط،	
قابلية للفصل، طوبولوجيا جداء،	87
الموضوع الرابع عشر: دالة مفتوحة، دالة مغلقة، فضاء بيرري، استمرار	
بالتتالي، تراص، ترابط،	92
الموضوع الخامس عشر: استمرار، تراص، ترابط،	98
الموضوع السادس عشر: استمرار، الاتحاد والتراص، تراص نسبي، نقطة تراكم	102
الموضوع السابع عشر: صامد طوبولوجي، فضاء مترابط،	107
الموضوع الثامن عشر: تمييز الاستمرار، مبرهنة تيخونوف، نقطة صامدة،	
مركبة مترابطة،	110
الموضوع التاسع عشر: تطبيق مفتوح، مغلق، مستشاكل، تراص محلي، ..	113
الموضوع العشرون: تمييز الاستمرار، ترابط، ترابط بالأقواس،	116
الموضوع الواحد والعشرون: نهاية، فضاءات جزئية مترابطة، صورة مترابط	
بالأقواس وفق دالة مستمرة،	119
الموضوع الثاني والعشرون: تمييز الاستمرار، تراص وترابط الملاصقة والداخلية	122

الموضوع الثالث والعشرون: سبيل، تمييز جزء كثيف حيثما كان، تطبيق	
مفتوح، مغلق،	127
الموضوع الرابع والعشرون: تمييز فضاء مترابط، فضاء ناظمي، نظامي،	
قيمة ملاصقة،	130
الموضوع الخامس والعشرون: فضاء متراص، مترابط، نظامي، مقارنة	
طوبولوجيات،	134
الموضوع السادس والعشرون: تراص وترابط الداخلية والملاصقة، استمرار،	
التراص والناظمية،	138
الموضوع السابع والعشرون: أساس، تقارب، مقارنة طوبولوجيات، استمرار،	141
الموضوع الثامن والعشرون: داخلية، ملاصقة، مشتقة، بيان مغلق،	
مستشاكل، تمييز الاستمرار،	145

الفصل المتري

الموضوع الأول: مسافة، كرة وحدوية، فضاء تام، مقارنة مسافتين،	
تقارب بسيط، تقارب منتظم،	151
الموضوع الثاني: مسافة، كرة مفتوحة، تقارب، مسافتان متكافئتان،	
متتالية كوشية، فضاء تام،	155
الموضوع الثالث: فضاء غير قابل لمسافة، كرة مغلقة، تقايس،	159
الموضوع الرابع: مسافة جزأين، استمرار منتظم، فضاء تام، جملة	
معادلات والنقطة الصامدة،	167

الموضوع الخامس: مسافة، متتالية كوشية، مقارنة مسافتين، فضاء فريشي،

جزء محدود كلياً، 173

الموضوع السادس: متتالية كوشية، قطر، الفضاء الجداء المترى، متباينة

كوشي-شوارز، 177

الموضوع السابع: مسافة، كرة، متتالية كوشية، فضاء تام، استمرار منتظم ... 183

الموضوع الثامن: مسافة، مقارنة مسافتين، تقارب بسيط، تقارب منتظم ... 188

الموضوع التاسع: تقاطع واتحاد منته لأجزاء تامة، جملة معادلات، 195

الموضوع العاشر: قطر جزء متراص، متتالية كوشية بقيمة ملاصقة،

فضاء فريشي، 199

الموضوع الحادي عشر: نقطة تراكمية، تراص، تقارب بسيط، تقارب منتظم، 202

الموضوع الثاني عشر: ملاصقة جزء متراص، كثافة Q ، تقارب بسيط،

تقارب منتظم، 206

الموضوع الثالث عشر: مقارنة مسافتين، استمرار منتظم، تمييز ملاصقة،

فضاء مترى غير تام، 210

الموضوع الرابع عشر: متتالية كوشية، مسافة جزأين، فضاء مسلسل جيداً

ومتراص، جزء محدود كلياً، 215

الرفّ التنظيمي

الموضوع الأول: تنظيم، فضاء بناخي، نظيمان متكافئان، متتالية كوشية،

فضاء منتهي البعد، 223

الموضوع الثاني: فضاء بنظيمي، مقارنة نظيمين، فضاء بناخي، تباين قانوني، 228

الموضوع الثالث: تطبيق مقلّص، فضاء بناخي جزئي، فضاء شبه هيلبرتي، ... 235

الموضوع الرابع: فضاء بناخي، بيان مغلق، ثنوي طبولوجي، فضاء هيلبرتي،

نظيم تطبيق خطي، 240

الموضوع الخامس: نصف تنظيم، جداء سلمي، متباينة مينكوفسكي، ثنوي

طبولوجي، إسقاط عمودي، 248

الموضوع السادس: حافة جزء، جملة معادلات جبرية، إسقاط عمودي، ... 253

الموضوع السابع: تنظيم، فضاء بناخي، تمييز أجزاء متراصّة، نظيمان متكافئان،

عمودي جزء، 260

الموضوع الثامن: مقارنة نظيمين، داخلية فضاء شعاعي جزئي، 265

الموضوع التاسع: مقارنة نظيمين، مجموع جزأين مترابطين، مجموع جزء

مغلق وآخر متراص، 271

الموضوع العاشر: استمرار، تراص وترابط، متتالية كوشية، تطبيق مستشاكل،

مقارنة نظيمين، 276

الموضوع الحادي عشر: مبرهنة بناخ-شتاينهوس، شكل خطي مستمر، ... 281

الموضوع الثاني عشر: تطبيق خطي مستمر، حساب تنظيم، التقارب

في فضاء هيلبرتي، 286

الموضوع الثالث عشر: جداء سلمي، متتالية كوشية، فضاء هيلبرتي،

تقريب دالة، 290

الموضوع الرابع عشر: حساب نظيمات، أساس هيلبرتي،

296	 مصفوفة إسقاط عمودي
	الموضوع الخامس عشر: ترابط كرة الوحدة، تطبيق خطّي مستمرّ وحساب
300	 نظيمه، سلسلة فوريّية، ..
	الموضوع السادس عشر: مقارنة نظيمين: أجزاء متراصّة، سلسلة فوريّية،
303	 حساب مجاميع،
	الموضوع السابع عشر: نظيم، نظيم تطبيق خطّي، سلسلة فوريّية،
308	 حساب مجاميع،
	الموضوع الثامن عشر: متتالية كوشية، فضاء بناخي، سلسلة فوريّية،
313	 حساب مجموع،
	الموضوع التاسع عشر: فضاء شبه هيلبرتي، مقارنة نظيمين، داخلية
317	 فضاء جزئيّ، تقريب دالّة،
321	 الموضوع العشرون: متطابقة المتوسط، داخلية فضاء جزء، تقريب دالّة، ...
	الموضوع الحادي والعشرون: عمودي جزء، عائلة متعامدة متجانسة، تقريب
324	 دالّة بواسطة سلسلة فوريّية،
329	 دليل المصطلحات
335	 دليل الرياضياتيين المذكورين
337	 مراجع
339	 الفهرس