

مبادئ التحليل الرياضي
مقرر ر ٢٣٢
مشروعات الأبحاث الطلابية
الأعداد الحقيقية والمتتابعات

- (١) مجال الأعداد القياسية (the field of rational numbers)
المطلوب: ما هي الأعداد القياسية؟ - الخواص الجبرية - متتابعات الأعداد القياسية - الأعداد القياسية كجزء من $\mathbb{R}$.
- (٢) المجالات المرتبة (ordered fields)
المطلوب: التعريف والخواص الأساسية - أمثلة غير $\mathbb{R}, \mathbb{Q}$ - المجالات الأرشميدية وأكثر من مثال عليها.
- (٣) المسافات * (metrics)
المطلوب: تعريف فراغات المسافة (metric spaces) - أمثلة - مفهوم التقارب في فراغات المسافة - أمثلة مختلفة.
- (٤) بناء الأعداد الحقيقية ** (the construction of the real number system)
المطلوب: بناء الأعداد الحقيقية من الأعداد القياسية بأكثر من طريقة وتكافؤ هذه الطرق.
- (٥) نقاط النهاية لمتتابعات الأعداد الحقيقية (limit points)
المطلوب: تعريف نقاط النهاية - أمثلة على متتابعات لها نقاط نهاية بأعداد كبيرة - أمثلة على متتابعات لها عدد لا نهائي من نقاط النهاية - النهايات العظمى ($\limsup$) والنهايات الصغرى ($\liminf$).
- (٦) الكسور المتتالية ** (continued fractions)
المطلوب: تعريف - أمثلة - تمثيل الأعداد الحقيقية بكسور مستمرة - جبر الكسور المستمرة.
- (٧) أمثلة على النهايات
المطلوب: دراسة عدد من المتتابعات التي تتقارب لنهايات شهيرة مثل e, π .
- (٨) متتابعات الأعداد المركبة (sequences of complex numbers)
المطلوب: ماهي؟ - التقارب - أمثلة - بعض الأفكار الديناميكية (مجموعات جوليا وماندلبرو Julia sets and Mandelbrot sets).
- (٩) ديناميكا المتتابعات (discrete dynamical systems)
المطلوب: شرح المفاهيم الديناميكية للمتتابعات (مثل الدورية Periodicity والتفرع bifurcation) وتوضيحها بأمثلة.

ويمكن البدء بالاستعانة بالمواقع العامة الآتية:

<http://planetmath.org>

<http://mathworld.wolfram.com>

<http://en.wikipedia.org/wiki/>