مقدمة

راعينا في هذا المخطوط ما يحتاج إليه طلاب الجامعات بكليات العلوم والتربية والهندسة والزراعة واحتياجات المعاهد العليا عند إعدادهم لدراسة فروع الرياضيات المختلفة والعلوم التطبيقية بصفة عامة ودعمنا الكتاب بعدد هائل من الأمثلة المحلولة المباشرة وغير المباشرة والمتدرجة تدرجا منطقيا ابتداء من المتباينات والدوال وصولا إلى المشتقة تعريفا وتطبيقا ثم القواعد الأساسية لحسبان التفاضل وتطبيقاته في رسم المنحنيات المعقدة وضمناه كثيرا من التطبيقات مثل تطبيقات القيم القصوى، وتطبيقات اقتصادية واجتماعية وعلوم حياة وتطبيقات في الديناميكا والهندسة ثم تعرضنا للتقريب الخطي والتفاضلات وطريقة نيوتن – رافسون لإيجاد الحلول التقريبية للمعادلات.

وكان هدفنا من هذا التدرج المنطقي هو بناء عقليات رياضاتية لا تجد صعوبة عند دراسة الفروع الأخرى للرياضيات البحتة والتطبيقية والمقررات الهندسية والفيزيائية أو الزراعية المتقدمة.

إن احتواء المخطوط على كم كبير من الأمثلة المحلولة وحشد ضخم من التمارين وإلحاق المخطوط بمجموعة كبيرة من التمارين العامة وأجوبتها يمكن الدارس أن يثق بمستوى تحصيله واستيعابه.

وفي الوقت الذي نتمنى من الله عز وجل أن نكون قد وفقنا فيما نرمي إليه من الاستجابة لطلبات الطلاب الأعزاء الراغبين في العلم والمعرفة ومن إثراء المكتبة العربية بكتب منهجية موضوعية ومرجعية بالغة العربية، فإننا نرحب بكل ملاحظة أو اقتراح أو نقد بناء من قارئ حريص على تصحيح الخطأ، فجل من لا يسهو، والعلم أخذ وعطاء.

والله ولي التوفيق،،،،

المؤلف

د .أحمد محمد عبد المتعال

obeikandl.com

obeikandl.com

كلمة إلى الطالب عن أهمية الحسبان:

الحسبان هو من أهم العلوم التي ابتدعها العقل ألرياضياتي، فهو يجمع بين الأفكار التحليلية والأفكار الهندسية لتكوين أدوات قوية لحل مسائل هامة وتطوير مبادئ ذات طابع أساسي هام في الرياضيات.

اخترع الحسبان في القرن السابع عشر لدراسة مسائل في علم الحركة. فقد كنا نستخدم الجبر وحساب المثلثات في دراسة الأجسام المتحركة بسرعات منتظمة في خط مستقيم أو دائرة، إلى أن أتى الحسبان ليتغلب إذا ما كانت السرعات متغيرة أو المسار غير منتظم، فالوصف الدقيق للحركة يحتاج تعريفات دقيقة للسرعة (معدل تغير الإزاحة بالنسبة للزمن) والعجلة (معدل تغير السرعة بالنسبة للزمن). ونحصل على هذه التعريفات باستعمال احد المبادئ الأساسية للحسبان ألا وهى المشتقة.

وبالرغم من أن الحسبان قد نشا لحل مسائل في الفيزياء، إلا أنه قد أصبحت كثير من العلوم المختلفة تستخدم ما للحسبان من قوة ومقدرة على تطويعه لدراسة مختلف الظواهر. إن التطبيقات الحديثة في للحسبان تشمل دراسة معدلات النمو السكاني، معرفة مقدمة لمخارج التفاعلات الكيميائية، قياس التغيرات اللحظية في التيار الكهربي، وصف سلوك الجسيمات الذرية، استكشاف العوارض الجانبية للعلاج بالإشعاع، حسابات الإرباح والخسائر الاقتصادية، فحص نواتج تآكل طبقات الأوزون، وتحليل الذبذبات في المنظومات الميكانيكية، ودراسة الشبكات الكهربية.

ويستعمل الحسبان أيضا في مسائل القيم القصوى مثل صناعة صندوق بأقل تكاليف ممكنة وبحجم معلوم، أو حساب أقصى مسافة يمكن أن بتحركها صاروخ، والحصول على الحد الأقصى للانسياب الآمن للمرور على كبري طويل، وتعيين عدد الابيار الواجب حفرها في حقل بترول للحصول على أعلى كفاءة إنتاجية، إيجاد موضع بين منبعي ضوء يكون عنده شدة الاستضاءة اكبر ما يمكن، الحصول على اكبر عائد لإنتاج معين.

openkandil.com

وفي الرياضيات غالبا ما نستخدم المشتقات لإيجاد المماسات للمنحنيات وتحليل بيان الدوال المعقدة.

ويعرف الاشتقاق بعمليات نهايات، ولذلك فإن مصطلح النهاية هو الفكرة الأساسية التي تفصل الحسبان عن الرياضيات الأولية. هذا وقد اكتشف كل من السير إسحاق نيوتن (1642-1727) و ويليام جوتفريد ليبنز (1646-1716)، كل مستقلا عن الآخر، الربط بين المشتقات والتكامل ويرجع لهما اختراع الحسبان. وقد أضاف الكثير من علماء الرياضيات إضافات عظيمة في السنوات 350 الأخيرة.

والتطبيقات التي نوهنا إليها هنا لا تمثل إلا القليل من الكثير الذي سنتعرض إليه في هذا المخطوط.

ولا نستطيع بطبيعة الحال مناقشة كل استخدامات الحسبان والكثير الذي يظهر مع التقدم التكنولوجي المتصارع. فمهما كان مجال اهتمامك، فسوف تجد أن الحسبان مستخدما، سواء في بحث رياضي بحت أو بحث تطبيقي.

وقد تكتشف بنفسك تطبيقا جديدا لهذا الفرع من فروع المعرفة.

د . أحمد محمد عبد المتعال

obeikandl.com