

Рецензія на посібник “ВЕКТОРНИЙ АНАЛІЗ ТА ДОДАТКОВІ МАТЕРІАЛИ ДО КУРСУ ЕЛЕКТРИКИ ТА МАГНЕТИЗМУ”;

автор – С.Л. Парновський

Рецензований посібник містить виклад розділів електрики та магнетизму, які складно сприймаються студентами та недостатньо представлені в типових підручниках. Також наведений важливий математичний матеріал, необхідний для сприйняття електрики та магнетизму, електродинаміки й інших фізичних дисциплін, які передбачають застосування диференціальних операцій щодо векторних величин. Запропонований автором виклад дозволяє чітко подати інформацію у зрозумілій студентам і водночас загальній формі.

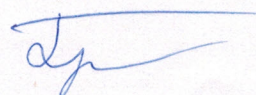
Варто відзначити розгляд задачі про провідну кулю в електростатичному полі. Незважаючи на просту побудову задачі, результат (форма силових ліній біля поверхні кулі) не є інтуїтивно очевидним. Дане питання представлене у проблемній формі з демонстрацією двох шаблонних варіантів конфігурації, які виявляються неправильними. Натомість, показано, що є силові лінії, які утворюють кут 45° із поверхнею кулі в “екваторіальній площині”. Задача узагальнена на випадок несферичної форми провідника, показано, що й у тому випадку існують прямі, які відіграють роль сепаратрис. Крім того, проаналізовано структуру і властивості тензора натягу. Надалі становить інтерес розбір задачі про підйом діелектричної рідини в конденсаторі.

Частина посібника, яка містить математичний апарат векторного і тензорного числення, може використовуватись і поза межами курсу електрики та магнетизму, при вивченні інших фізичних та математичних дисциплін. При цьому, формули векторного аналізу розглядаються як інструмент для застосування у фізиці, тому в багатьох випадках наводяться без доведення. Подібний підхід виправданий із “користувацької точки зору”, однак, залишаються можливості для подальшого розширення посібника за рахунок математичних обґрунтувань, тим більше, що, наприклад, визначення компонент ротора у сферичній системі координат потребує вправності і не належить до тривіальних завдань для студентів. Втім, нинішні цілі посібника досягнуті й без відповідного заглиблення в математичну сторону справи.

До позитивних сторін посібника я однозначно зараховую виклад векторного аналізу в розділі 4. Використання тензорів Кронекера та Леві-Чивіті дозволяє спрощувати формули, які складно розглянути в інший спосіб. Наприклад, у випадку $\text{rot}[\mathbf{a} \times \mathbf{b}]$ альтернативою можуть бути або дещо туманні міркування про те, як і на яку частину діє оператор набла, або невиправдано громіздкий і незручний для отримання фінального результату покомпонентний розгляд. Іще одним вдалим кроком слід визнати використання векторного аналізу саме для цілей електродинаміки (розділ 3).

Відповідно до сказаного, посібник може застосовуватись як додаткова література при вивченні загальнофізичних і теоретичних дисциплін (зокрема, електрики та магнетизму й електродинаміки), а також залучатися при вивченні відповідних розділів математики (“Основи векторного та тензорного аналізу” й подібні курси). Можливе використання в довідкових цілях, якщо виникає потреба знайти чи перевірити певну формулу векторного аналізу в надійному джерелі. Вважаю за доцільне рекомендувати даний посібник до розташування на сайті фізичного факультету й застосування в навчальному процесі.

Доцент кафедри астрономії та фізики космосу
фізичного факультету,
кандидат фізико-математичних наук



Асен ГРИЦАЙ