

# Математические основы естествознания

## Модуль 2. Вопросы к экзамену

1. Теория свободного вещественного скалярного поля. Лагранжиан и вывод уравнения движения.
2. Теория свободного вещественного скалярного поля. Общее решение уравнения движения (уравнения Клейна-Гордона).
3. Тензор энергии-импульса для вещественного скалярного поля. Энергия и импульс поля.
4. Дифференциальная форма законов сохранения. Уравнение непрерывности. Сохранение тензора энергии-импульса.
5. Понятие функции Грина. Функция Грина для уравнения Даламбера.
6. Запаздывающие потенциалы для безмассового свободного скалярного поля в 4-мерном пространстве Минковского.
7. Комплексное скалярное поле. Уравнения движения и сохраняющийся ток.
8. Комплексное скалярное поле. Понятие о спонтанном нарушении симметрии.
9. Взаимодействие безмассового векторного поля с комплексным скалярным полем ("скалярная электродинамика"). Ковариантная производная.
10. Калибровочные преобразования. Калибровочная инвариантность скалярной электродинамики.
11. Модель Гинзбурга-Ландау. Механизм приобретения массы калибровочным полем.
12. Понятие о топологическом заряде на примере кинка в теории вещественного скалярного поля и вихря Абрикосова в модели Гинзбурга-Ландау.