

Глава 1. Магнитное поле

§ 1. Постоянные магниты

1. Что такое магнитный полюс? Как взаимодействуют магниты?
2. Что называют линиями магнитного поля?
3. Как направлены линии магнитного поля?
4. Какова особенность линий магнитного поля?
5. Имеются два одинаковых стальных стержня, один из которых намагничен. Как узнать, какой из них намагничен, не пользуясь ничем, кроме самих стержней?

§ 2. Взаимодействие токов

1. Расскажите об опыте Эрстеда. Какое значение для развития учения о магнитных явлениях имел этот опыт?
2. Как определить направление линий магнитного поля прямолинейного проводника с током?
3. Как взаимодействуют параллельные токи?
4. Как определяется единица силы тока - ампер?

§ 3. Сила Ампера. Магнитная индукция

1. Что такое магнитная индукция? В каких единицах она выражается?
2. Как направлен вектор магнитной индукции?
3. Как определить направление силы Ампера?

§ 4. Сила Лоренца

1. Чему равна сила, действующая на заряженную частицу, движущуюся в магнитном поле?
2. Как определить направление силы Лоренца?

§ 5. Магнитные свойства вещества

1. По какому признаку вещества делят на слабомагнитные и сильномагнитные?
2. Каковы особенности магнитных свойств ферромагнетиков?
3. Где применяются ферромагнетики?
4. Как можно размагнитить сталь?

Глава 2. Электромагнитная индукция

§ 6. опыты Фарадея

1. Когда в катушке, замкнутой на гальванометр, появляется индукционный ток?
2. Расскажите обо всех случаях возникновения индукционного тока.

§ 7. Магнитный поток

1. Какую физическую величину называют магнитным потоком?
2. Назовите единицу магнитного потока.
3. При каком условии в контуре не возникает индукционный ток?

§ 8. Правило Ленца

1. Сформулируйте правило Ленца.
2. Почему правило Ленца есть проявление закона сохранения энергии?

§ 9. Закон электромагнитной индукции

1. Сформулируйте закон электромагнитной индукции.
2. Какими опытами можно проиллюстрировать закон электромагнитной индукции?

§ 10. Индуцированное электрическое поле

1. Что является причиной возникновения индуцированного электрического поля?
2. Перечислите свойства индуцированного электрического поля.
3. Чему равна работа индуцированного поля по перемещению заряда?
4. Что такое токи Фуко?
5. Мореплаватели неоднократно замечали тормозящее влияние медного корпуса корабельного компаса на колебания магнитной стрелки. Как объяснить это явление?

§ 11. Самоиндукция. Индуктивность

1. Какое явление называют самоиндукцией?
2. Чему равна ЭДС самоиндукции в контуре?
3. Назовите единицу индуктивности.
4. От чего зависит индуктивность контура?

§ 12. Энергия магнитного поля

1. По какой формуле можно вычислить энергию магнитного поля катушки с током?

Глава 3. Механические и электрические колебания

§ 13. Механические колебания

1. Какое движение представляют собой колебания?
2. Какой промежуток времени называют периодом колебаний?
3. Какую физическую величину называют частотой колебаний? Назовите её единицу.
4. Какие колебания называют гармоническими?
5. Что называют смещением?
6. Что такое амплитуда колебаний?

§ 14. График колебательного движения. Фаза колебаний.

1. Какой вид имеет график гармонических колебаний?
2. Что такое фаза колебаний?
3. Какова разность фаз колеблющихся тел, если они движутся в одинаковых фазах? в противоположных фазах?

§ 15. Пружинный маятник

1. Какие колебания называют свободными?
2. Что представляет собой график свободных колебаний груза на пружине?
3. Как происходят колебания груза на пружине?
4. Чему равен период колебаний груза на пружине?
5. С какой частотой колеблется груз на пружине?

§ 16. Математический маятник

1. Что такое математический маятник?
2. При каких условиях реальный маятник ведет себя как математический?
3. Какие силы действуют на математический маятник при его колебаниях?
4. При каком условии свободные колебания маятника являются гармоническими?
5. От каких величин зависит период колебаний математического маятника?
6. Как изменится период колебаний математического маятника, если: а) уменьшить длину нити в 4 раза? б) груз заменить другим, в 2 раза большим по массе?

§ 17. Энергия гармонических колебаний

1. Какие превращения энергии происходят в течение одного периода колебаний пружинного маятника?
2. В каких точках траектории колеблющееся тело обладает только потенциальной энергией? только кинетической энергией?
3. Чему равна полная энергия колеблющегося тела в произвольной точке траектории?

§ 18. Вынужденные колебания

1. Почему свободные колебания затухают?
2. Какие колебания называют вынужденными?
3. Чему равна частота вынужденных колебаний?
4. При каком условии резонансные свойства колебательной системы проявляются отчетливо?
5. Приведите примеры резонанса.

§ 19. Свободные электромагнитные колебания

1. Какую электрическую систему называют колебательным контуром?
2. Какова роль явления самоиндукции в возникновении электромагнитных колебаний в контуре?
3. Как происходит процесс преобразования энергии в колебательном контуре?
4. Чем обусловлено затухание электромагнитных колебаний в контуре?

§ 20. Формула Томсона

1. Назовите аналогичные величины, характеризующие электромагнитные и механические колебания.
2. Как изменяются заряд на обкладках конденсатора и сила тока в колебательном контуре при возникновении колебаний?
3. От каких величин зависит период электромагнитных колебаний?

§ 21. Генератор переменного тока

1. Почему затухают свободные колебания в колебательном контуре?
2. Какой ток называют переменным?
3. Какое условие должно быть выполнено, чтобы в цепи существовал переменный ток?
4. Какой опыт моделирует работу генератора переменного тока?

§ 22. Мощность переменного тока

1. Чему равны мгновенная и средняя мощности переменного тока?
2. Что называют действующим значением силы тока? напряжения?
3. Чему равны действующее и амплитудное значения напряжения в осветительной сети?

§ 23. Катушка индуктивности в цепи переменного тока

1. От каких величин зависит индуктивное сопротивление цепи переменного тока?
2. Почему в цепи с индуктивной нагрузкой колебания силы тока отстают по фазе от колебаний напряжения?

§ 24. Конденсатор в цепи переменного тока

1. От каких величин зависит емкостное сопротивление цепи переменного тока?
2. Почему колебания силы тока в цепи с емкостным сопротивлением опережают по фазе колебания напряжения?

§ 25. Резонанс в электрической цепи

1. Чему равно полное сопротивление электрической цепи?
2. При каком условии резонансные свойства контура выражены отчетливо?
3. Какое выражение называют законом Ома для цепи переменного тока?

§ 26. Трансформатор

1. Каково назначение трансформатора?
2. Как действует трансформатор?
3. Что такое коэффициент трансформации?

§ 27. Передача электрической энергии

1. Как снижают потери при передаче электрической энергии на расстояние?
2. Почему необходимо применять повышающие трансформаторы на электростанциях?
3. Почему понижение напряжения при передаче электрической энергии проводят в несколько этапов?
4. Чем вызвано создание объединенных энергосистем?

Глава 4. Механические и электромагнитные волны

§ 28. Механические волны

1. Что такое волна? Приведите примеры волн.
2. В чем состоит основное свойство упругих волн?
3. Какие волны называют поперечными? продольными?
4. В каких средах могут возникать поперечные волны? продольные?
5. Какую величину называют длиной волны?
6. Как связаны между собой длина волны, скорость ее распространения и период колебаний частиц в волне?
7. Как связаны между собой длина волны, скорость ее распространения и частота колебаний частиц в волне?
8. Какие периодичности характерны для волн?

§ 29. Интерференция и дифракция волн

1. Что называют интерференцией?
2. При каком условии возникает интерференционный максимум? Интерференционный минимум?
3. Что называется дифракцией?
4. При каких условиях дифракция проявляется наиболее отчетливо?

§ 30. Звук

1. Что такое звук?
2. Приведите примеры приемников и источников звука.
3. Может ли звук распространяться в безвоздушном пространстве?
4. Как возникает эхо?

§ 31. Высота, громкость и тембр звука

1. Какой звук называется музыкальным тоном?
2. Чем определяется высота тона?
3. От чего зависит громкость звука?
4. От чего зависит тембр звука?
5. Приведите примеры акустического резонанса.

§ 32. Колебания, волны, звук и здоровье человека

1. Чем опасен инфразвук? Где он возникает?
2. Чем опасен ультразвук?
3. Что такое "вибрация"? Чем она опасна?

§ 33. Электромагнитные волны

1. Что представляет собой электромагнитное поле?
2. Какими опытами можно подтвердить взаимосвязь электрического и магнитного полей?
3. В какой системе отсчета существует только электрическое поле заряженного тела?
4. Как происходит процесс распространения электромагнитной волны?
5. С какой скоростью распространяются электромагнитные волны в вакууме?
6. Как направлены векторы напряженности электрического поля и магнитной индукции в электромагнитной волне?

§ 34. Экспериментальное исследование электромагнитных волн

1. Почему закрытый колебательный контур не излучает электромагнитных волн?
2. Что представляет собой открытый колебательный контур?

3. Каково устройство вибратора Герца?
4. Как убедиться в том, что электромагнитные волны переносят энергию?
5. Каковы свойства электромагнитных волн?

§ 35. Понятие о радиосвязи

1. Что такое радиосвязь?
2. Каков принцип радиосвязи?
3. Почему в радиовещании используют электромагнитные волны высокой частоты?
4. Почему для радиосвязи используют модулированные колебания?
5. Какова схема передающего устройства?
6. Какова схема приемного устройства?

§ 36. Применение радиоволн

1. На какие диапазоны подразделяют радиоволны?
2. Где применяются радиоволны?

§ 37. Биологическое действие электромагнитных волн

1. Что относится к средствам защиты персонала, обслуживающего высокочастотные (ВЧ), ультравысокочастотные (УВЧ) и сверхвысокочастотные (СВЧ) установки?
2. Что нельзя делать вблизи высоковольтных линий электропередачи (ЛЭП)?
3. Могут ли люди и животные жить в экранированной камере?

Глава 5. Оптика

§ 38. Развитие представлений о природе света

1. Какую идею о природе света высказывал Пифагор?
2. Какую теорию разработал Х. Гюйгенс?
3. Каких взглядов придерживался И. Ньютон?
4. В чём суть теории света, предложенной Максвеллом?
5. Что такое корпускулярно-волновой дуализм?

§ 39. Скорость света

1. В чём заключался и почему не удался опыт Галилея по измерению скорости света?
2. В чём состоял астрономический метод измерения скорости света?
3. Чему равна скорость света в вакууме по современным данным?
4. Какое значение имело измерение скорости света?

§ 40. Основные законы геометрической оптики

1. Сформулируйте законы геометрической оптики и приведите примеры их проявления.
2. Каков физический смысл абсолютного показателя преломления вещества?
3. При каком условии возникает явление полного отражения?

§ 41. Линзы

1. Какой прибор называют линзой?
2. Что такое фокус линзы?
3. Какая линза является собирающей? рассеивающей?
4. Какие три луча используют для построения изображений предметов в линзах?
5. Какие величины связывает между собой формула тонкой линзы?
6. Каково «правило знаков» в формуле линзы?
7. Чему равно увеличение линзы?
8. В каких оптических приборах используют линзы? Чему равны увеличения линз в этих приборах?
9. Как корректируют близорукость и дальнозоркость?

§ 42. Оптические приборы, увеличивающие угол зрения

1. Какую величину называют углом зрения?
2. Какое расстояние считают расстоянием наилучшего зрения?
3. Чему равно угловое увеличение оптического прибора?
4. По какой формуле рассчитывают увеличение лупы?
5. Какова оптическая схема микроскопа? Чему равно его угловое увеличение?
6. Какова оптическая схема телескопа? Чему равно его угловое увеличение?

§ 43. Дисперсия света

1. Расскажите об опытах Ньютона.
2. Что такое спектр? Перечислите цвета спектра.
3. Что такое дисперсия?
4. Объясните происхождение цвета предметов: лист белой бумаги, черная шляпа, желтый лимон.
5. Почему синяя шляпа кажется чёрной при освещении красным светом?
6. Какого цвета будут красные розы, если смотреть на них сквозь зелёное стекло?

§ 44. Спектральные приборы. Виды спектров

1. Как устроен спектроскоп?
2. Как получают спектры излучения?
3. Какие вещества излучают сплошной спектр? линейчатый спектр?
4. Как получают спектры поглощения?
5. Сформулируйте закон Кирхгофа.
6. Что такое спектральный анализ? Где он применяется?

§ 45. Интерференция света

1. Какое явление называют интерференцией света?
2. Как получают когерентные световые волны?
3. Расскажите об опыте по интерференции света с помощью бипризмы Френеля.
4. Приведите примеры интерференции, наблюдаемой в окружающем мире.

§ 46. Дифракция света

1. Какое явление называют дифракцией?
2. При каких условиях дифракция проявляется наиболее отчетливо?
3. Сформулируйте принцип Гюйгенса - Френеля.
4. Как объяснить на основе принципа Гюйгенса - Френеля дифракционную картину от освещаемой щели?
5. Что такое дифракционная решетка?
6. Каково основное свойство дифракционной решетки и где ее применяют?

§ 47. Поляризация света

1. Какие опыты доказывают, что свет - это поперечные волны?
2. Какие волны называются поляризованными?
3. Какой свет называется естественным?
4. Какие способы поляризации света вам известны?

§ 48. Инфракрасное, ультрафиолетовое и рентгеновское излучение

1. Каковы источники инфракрасного излучения? ультрафиолетового излучения? рентгеновского излучения?
2. Как можно обнаружить инфракрасное излучение? ультрафиолетовое? рентгеновское?
3. Где применяются инфракрасное, ультрафиолетовое и рентгеновское излучения?

§ 49. Шкала электромагнитных излучений

1. Каковы общие свойства всех видов электромагнитных излучений?
2. Приведите примеры различий в свойствах излучений.
3. Какая закономерность обнаруживается по мере перехода по шкале электромагнитных излучений от более длинных волн к более коротким?

§ 50. Электродинамическая картина мира

1. Какая картина мира была создана на основе теории Галилея – Ньютона?
2. Что такое ЭДКМ?
3. В чём состоит суть квантово-полевой картины мира?

Глава 6. Элементы специальной теории относительности

§ 51. Постулаты специальной теории относительности

1. Сформулируйте постулаты специальной теории относительности.
2. Опишите мысленный эксперимент, с помощью которого можно проиллюстрировать относительность одновременности двух событий.
3. В чем причина относительности одновременности событий, происходящих в разных точках пространства?

§ 52. Относительность длины и промежутков времени. Преобразование скоростей

1. Запишите формулы для вычисления длины и промежутка времени в специальной теории относительности.
2. Почему относительность длины и промежутка времени обнаруживается лишь при движении систем отсчета со скоростями, близкими к скорости света?

§ 53. Закон взаимосвязи массы и энергии

1. Сформулируйте закон взаимосвязи массы и энергии.
2. Что такое энергия покоя?
3. Почему энергия покоя долго оставалась «незамеченной»?

§ 54. Релятивистская и ньютоновская механика

1. Какова связь между релятивистской и классической механикой?
2. В чем суть принципа соответствия?

Глава 7. Фотоны

§ 55. Фотоэлектрический эффект

1. Что такое фотоэффект?
2. Опишите опыты, в которых можно наблюдать явление фотоэффекта.
3. Сформулируйте законы фотоэффекта.
4. Что такое красная граница фотоэффекта?
5. Почему волновая теория света не могла объяснить законы фотоэффекта?

§ 56. Теория фотоэффекта

1. Чему равна энергия фотона?
2. Каков физический смысл уравнения Эйнштейна для фотоэффекта?
3. Исходя из квантовой теории фотоэффекта, объясните: а) зависимость запирающего напряжения U_3 от частоты света ν ; б) зависимость силы тока насыщения от интенсивности света.
4. Как устроены фотоэлементы? Где их применяют?

§ 57. Опыты С. И. Вавилова

1. Какова идея опытов Вавилова?
2. На каком свойстве зрительного восприятия основаны опыты Вавилова?
3. Опишите установку, на которой проводился опыт.
4. Что подтвердили опыты Вавилова?

§ 58. Фотон и его характеристики. Двойственность свойств света

1. Какими корпускулярными и волновыми характеристиками обладает фотон?
2. Какие явления объясняются волновой теорией света?
3. Какие явления объясняются квантовой теорией света?
4. Что такое корпускулярно-волновой дуализм?

§ 59. Давление света

1. Опишите опыты П. Н. Лебедева по измерению светового давления.
2. Почему давление света на черную и зеркальную поверхности различно?
3. Как объясняется давление света в квантовой теории?

§ 60. Понятие о химическом действии света

1. Приведите примеры химического действия света.
2. Что такое фотосинтез?
3. Какая химическая реакция происходит под действием света на фотопластинке?

Глава 8. Атом

§ 61. Планетарная модель атома

1. Какие опыты проводились Резерфордом и его сотрудниками по изучению структуры атома?
2. В чем заключается неожиданность результатов, полученных в опытах по рассеянию α -частиц?
3. Какая модель строения атома была предложена Резерфордом?
4. В чем заключались противоречия модели строения атома Резерфорда с законами классической физики?

§ 62. Квантовые постулаты Бора

1. Сформулируйте постулаты Бора.
2. Какие состояния атома называются стационарными?
3. Что такое энергетическая диаграмма?
4. Что объяснила теория Бора и что она не смогла объяснить?

§ 63. Понятие о люминесценции

1. Что такое люминесценция?
2. В чем причина люминесцентных явлений?
3. Приведите примеры различных видов люминесценции.

§ 64. Лазер

1. Какое излучение называется вынужденным?
2. Почему при прохождении света сквозь вещество наблюдается, как правило, ослабление света?
3. В каком случае при прохождении света сквозь вещество возможно усиление света? Не противоречит ли это закону сохранения энергии?
4. Как можно в веществе создать «перенаселенность» возбужденных энергетических уровней?
5. Каково устройство лазера и принцип его действия?
6. Каковы свойства лазерного излучения и как их можно объяснить?
7. Приведите примеры применения лазерного излучения.

§ 65. Волновые свойства частиц вещества

1. Какую гипотезу высказал Луи де Бройль?
2. Чему равна длина волны, соответствующая движущейся частице?

3. Как была осуществлена опытная проверка гипотезы де Бройля?
4. Каков физический смысл квадрата амплитуды волны де Бройля?

§ 66. Понятие о квантовой механике

1. В чем отличие поведения частицы в классической и квантовой механике?
2. Действует ли принцип соответствия между квантовой и классической механикой?

Глава 9. Атомное ядро и элементарные частицы

§ 67. Строение атомного ядра

1. Из каких частиц состоят ядра атомов?
2. Что называют массовым числом? зарядовым числом?
3. В каких единицах выражают массы частиц?
4. Что такое изотопы? Назовите изотопы водорода.

§ 68. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер.

1. Каковы особенности ядерных сил?
2. Что называют дефектом массы?
3. Как вычисляют энергию связи ядра?
4. Какую величину называют удельной энергией связи?
5. Каковы особенности графика зависимости удельной энергии связи от массового числа?

§ 69. Радиоактивность

1. Что называется естественной радиоактивностью?
2. Как изменяются заряд и масса ядра при α -распаде?
3. Какие превращения происходят в ядре при β -распаде?
4. Какие процессы происходят в ядре при γ -излучении?
5. Сформулируйте закон радиоактивного распада и запишите его формулу.
6. Можно ли предсказать, когда распадется одно из двух имеющихся радиоактивных ядер?

§ 70. Ядерные реакции

1. Что называется ядерной реакцией?
2. Какие законы сохранения выполняются в ядерных реакциях?
3. Как вычисляют энергетический выход ядерной реакции?

§ 71. Эксперименты в ядерной физике

1. По какой схеме проводятся эксперименты в ядерной физике?
2. Для чего предназначен счетчик Гейгера? Каков принцип его действия?
3. Как устроена камера Вильсона? Каков принцип ее действия?
4. Как, используя камеру Вильсона, можно определить удельный заряд частицы?

§ 72. Деление ядер урана

1. Что такое ядерная цепная реакция?
2. Почему при делении ядер урана возможна цепная реакция?
3. Что такое критическая масса?
4. В каком виде выделяется энергия при делении ядер урана?
5. Каковы основные части ядерного реактора?
6. Каковы преимущества и недостатки АЭС по сравнению с ТЭС, работающей на органическом топливе?

§ 73. Термоядерные реакции

1. Какая ядерная реакция называется термоядерной реакцией?
2. Почему реакция слияния легких ядер происходит при очень высокой температуре?
3. Сравните энергию, выделяемую на один нуклон, в термоядерной реакции и реакции деления тяжелых ядер.

§ 74. Биологическое действие радиоактивных излучений

1. Что называется поглощенной дозой излучения?
2. В каких единицах выражается поглощенная доза излучения?
3. Каково действие радиации на человека?
4. Какие органы человека наиболее чувствительны к радиоактивному облучению?
5. Каковы методы защиты от радиационных облучений?
6. Какие стадии развития радиационной аварии различают при эксплуатации АЭС? Как предотвратить переоблучение на каждой из них?
7. Как уменьшить облучение, связанное с радоном, проникающим в помещения из грунта?
8. Где применяют радиоактивные изотопы?

§ 75. Понятие об элементарных частицах

1. Какие частицы называют элементарными?
2. Каково основное свойство элементарных частиц?
3. Произвольны ли превращения элементарных частиц или они чем-либо ограничены?
4. Какова структура протона и нейтрона согласно кварковой гипотезе?

§ 76. Античастицы

1. Какая частица называется позитроном? Как она была открыта?
2. В чем заключается явление аннигиляции?
3. Что такое античастица?
4. При каком условии фотон может превратиться в электрон-позитронную пару?

§ 77. Фундаментальные взаимодействия и истинно элементарные частицы

1. Перечислите типы фундаментальных взаимодействий.
2. Каков механизм фундаментальных взаимодействий?
3. Как классифицируются элементарные частицы по отношению к фундаментальным взаимодействиям?