

ЗАНЯТИЕ 1

Вопросы для самоподготовки к семинарскому занятию по теме

«Кинематика»

1. Что изучает механика?
2. Что изучает классическая механика?
3. Что изучает релятивистская механика?
4. Как соотносятся области применения классической и релятивистской механики?
5. Что изучает кинематика?
6. Что изучает динамика?
7. Что изучает статика?
8. Что такое движение?
9. Что означает относительность движения? Приведите примеры.
10. Что такое тело отсчета? Исходя из чего, выбирают тело отсчета?
11. Что такое система отсчета?
12. Что такое система координат? Для чего она необходима?
13. Что такое материальная точка? Чему равна ее масса?
14. Что такое абсолютно твердое тело?
15. Что такое траектория материальной точки?
16. Какие способы описания положения и движения используются в кинематике материальной точки?
17. Что является мерой положения и как описывается движение материальной точки в векторном способе?
18. Что такое радиус-вектор? Где он начинается и где заканчивается?
19. Что является мерой положения и как описывается движение материальной точки в координатном способе?
20. Что является мерой положения и как описывается движение материальной точки в естественном способе?
21. Что является мерой изменения положения материальной точки?
22. Где начинается и где заканчивается вектор перемещения материальной точки?
23. Что такое путь? Является ли путь мерой изменения положения материальной точки при произвольном движении?

24. При каких условиях путь может использоваться в качестве меры изменения положения материальной точки?

25. Что является мерой быстроты изменения положения материальной точки?

26. Дайте определение вектора мгновенной скорости материальной точки. Как направлен этот вектор? Поясните, как найти его направление исходя из определения мгновенной скорости.

27. Что является мерой быстроты изменения скорости?

28. Дайте определение вектора мгновенного ускорения. Как направлен этот вектор? Поясните, как найти его направление исходя из определения мгновенного ускорения.

29. Что такое тангенциальное ускорение? Чему оно равно и как направлено?

30. Мерой чего является тангенциальное ускорение?

31. Что такое нормальное ускорение? Чему оно равно и как направлено?

32. Мерой чего является нормальное ускорение?

33. Как разложить вектор полного ускорения на тангенциальную и нормальную составляющие?

34. Как связаны между собой векторы полного, нормального и тангенциального ускорений?

35. Как связаны между собой модули векторов полного, нормального и тангенциального ускорений?

36. Сформулируйте определение поступательного движения.

37. Сформулируйте определение вращательного движения.

38. Чем обусловлена необходимость введения угловых кинематических характеристик для описания вращательного движения?

39. Являются ли угловые кинематические характеристики истинными векторами? Ответ обоснуйте.

40. Что является мерой изменения положения тела при его вращении вокруг неподвижной оси?

41. Что является мерой быстроты изменения положения тела при его вращении вокруг неподвижной оси?

42. Дайте определение угловой скорости.

43. Как направлены векторы углового перемещения и угловой скорости? Сформулируйте правило правого винта для углового перемещения и угловой скорости.

44. Что является мерой быстроты изменения угловой скорости?

45. Напишите определение вектора углового ускорения. Как направлен этот вектор?
46. Сформулируйте правило правого винта для векторного произведения.
47. Чему равен модуль векторного произведения?
48. Как связаны векторы перемещения и углового перемещения при вращении тела относительно неподвижной оси?
49. Как связаны векторы скорости и угловой скорости при вращении тела относительно неподвижной оси?
50. Как связаны модули векторов скорости и угловой скорости при вращении тела относительно неподвижной оси?
51. Как связаны векторы ускорения, углового ускорения и угловой скорости при вращении тела относительно неподвижной оси?
52. Как связаны модули векторов ускорения, углового ускорения и угловой скорости при вращении тела относительно неподвижной оси?
53. Что такое преобразования Галилея? Что они позволяют вычислить?
54. Какое предположение о длительности временного промежутка между двумя событиями в разных системах отсчета лежит в основе преобразований Галилея?
55. Запишите преобразования Галилея.
56. Как соотносятся ускорения материальной точки в системах отсчета, которые равномерно движутся относительно друг друга?

ЗАНЯТИЕ 2

Вопросы для самоподготовки к семинарскому занятию по теме

«Динамика»

1. Сформулируйте первый закон Ньютона. В чем заключается его суть?
2. Что такое инерциальная система отсчета? Приведите примеры инерциальной и неинерциальной систем отсчета.
3. Может ли инерциальная система отсчета, связанная с некоторым телом отсчета, стать неинерциальной, и наоборот?
4. Что такое сила? Как можно измерить силу? Единица измерения силы в СИ.
5. Является ли сила векторной величиной? Ответ обоснуйте.

6. Что такое равнодействующая сила? Чему она равна? Всегда ли действие нескольких сил на одно тело можно заменить равнодействующей?

7. Что такое масса? Мерой чего она является? Единица измерения массы в СИ.

8. Что такое импульс (количество движения) материальной точки? Запишите определение импульса в математической форме. Как направлен вектор импульса? Единица измерения импульса в СИ.

9. Что такое импульс системы материальных точек? Как направлен этот вектор?

10. Сформулируйте второй закон Ньютона. Запишите его выражение в математической форме (связь силы и ускорения). Как взаимно ориентированы векторы силы и ускорения?

11. Сформулируйте второй закон Ньютона. Запишите его выражение в математической форме (связь силы и импульса). Как взаимно ориентированы векторы силы и приращения импульса?

12. Что такое импульс силы и как он связан с приращением импульса?

13. В чем заключается суть второго закона Ньютона?

14. Сформулируйте третий закон Ньютона. Запишите его выражение в математической форме.

15. В чем заключается суть третьего закона Ньютона?

16. Сформулируйте принцип относительности Галилея. В чем заключается его суть?

17. Сформулируйте закон сохранения импульса для системы тел.

18. Что такое система тел? Какие тела следует включать в нее?

19. Что такое внутренние силы?

20. Что такое внешние силы?

21. Что такое полный импульс системы тел? Чему он равен?

22. Может ли измениться импульс тела, включенного в систему тел, если полный импульс системы тел постоянен?

23. Что такое центр масс системы материальных точек? Чему равен радиус-вектор, определяющий его положение?

24. Всегда ли в центре масс находится материальная точка?

25. Назовите свойства центра масс системы материальных точек.

26. Каковы особенности системы отсчета, связанной с центром масс?

27. Что такое кинетическая энергия? Чему она равна? В каких единицах измеряется кинетическая энергия в СИ?

28. Как связаны между собой импульс и кинетическая энергия материальной точки в классической механике?

59. Что такое механическая работа? Запишите ее определение в векторной форме. В каких единицах измеряется механическая работа в СИ?
60. При каких условиях сила, приложенная к телу, не совершает работу?
61. Каков физический смысл работы (мерой чего она является)?
62. Как связаны работа и кинетическая энергия?
63. Что такое консервативная сила? Приведите примеры консервативных и неконсервативных сил.
64. Что такое потенциальная энергия? За счет чего у тела появляется потенциальная энергия? В каких случаях можно говорить, что работа совершается за счет потенциальной энергии?
65. Почему значение потенциальной энергии определяется с точностью до константы? Из каких соображений определяется значение этой константы? Ответ поясните.
66. Запишите выражение, описывающее связь силы и потенциальной энергии. Прочтите его. Как с помощью этого выражения определить направление силы?
67. Чему равна полная механическая энергия материальной точки? Чему равна полная механическая энергия системы тел?
68. С работой каких сил связаны приращения кинетической энергии, потенциальной энергии, полной механической энергии материальной точки, системы материальных точек?
69. Сформулируйте закон сохранения механической энергии для системы тел.
70. Что такое замкнутая система тел?
71. Что такое консервативная система тел?

ЗАНЯТИЕ 3

Вопросы для самоподготовки к семинарскому занятию по теме
«Законы сохранения в механике. Вращательное движение»

1. Что такое кинетическая энергия? Чему она равна? В каких единицах измеряется кинетическая энергия в СИ?
2. Как связаны между собой импульс и кинетическая энергия материальной точки в классической механике?

3. Что такое механическая работа? Запишите ее определение в векторной форме. В каких единицах измеряется механическая работа в СИ?
4. При каких условиях сила, приложенная к телу, не совершает работу?
5. Каков физический смысл работы (мерой чего она является)?
6. Как связаны работа и кинетическая энергия?
7. Что такое консервативная сила? Приведите примеры консервативных и неконсервативных сил.
8. Что такое потенциальная энергия? За счет чего у тела появляется потенциальная энергия? В каких случаях можно говорить, что работа совершается за счет потенциальной энергии?
9. Почему значение потенциальной энергии определяется с точностью до константы? Из каких соображений определяется значение этой константы? Ответ поясните.
10. Запишите выражение, описывающее связь силы и потенциальной энергии. Прочтите его. Как с помощью этого выражения определить направление силы?
11. Чему равна полная механическая энергия материальной точки? Чему равна полная механическая энергия системы тел?
12. С работой каких сил связаны приращения кинетической энергии, потенциальной энергии, полной механической энергии материальной точки, системы материальных точек?
13. Сформулируйте закон сохранения механической энергии для системы тел.
14. Что такое замкнутая система тел?
15. Что такое консервативная система тел?
16. Запишите определение момента силы относительно некоторой точки O . В каких единицах он измеряется в СИ?
17. Мерой чего является момент силы? Чем обусловлена необходимость его введения?
18. Где начинается и где заканчивается радиус-вектор, входящий в определение момента силы?
19. Как направлен вектор момента силы? Какое правило следует использовать для определения его направления?
20. Чему равен модуль момента силы?
21. Что такое пара сил? Чему равен момент пары сил?
22. Зависит ли момент пары сил от выбора точки O , относительно которой этот момент рассчитывается?

23. Что такое момент силы относительно оси? Чему он равен?
24. Запишите определение момента импульса материальной точки относительно некоторой точки O . В каких единицах он измеряется в СИ?
25. Где начинается и где заканчивается радиус-вектор, входящий в определение момента импульса материальной точки?
26. Как направлен вектор момента импульса материальной точки? Какое правило следует использовать для определения его направления?
27. Чему равен модуль момента импульса материальной точки?
28. Что такое момент импульса относительно оси? Чему он равен?
29. Чему равен момент импульса тела, вращающегося относительно неподвижной оси?
30. Как связаны между собой момент силы и момент импульса? Запишите выражение их связи в математической форме.
31. Дайте определение момента инерции тела относительно неподвижной оси? Мерой чего является момент инерции? В каких единицах он измеряется в СИ?
32. Чем обусловлена необходимость введения момента инерции?
33. Сформулируйте теорему Штейнера. Назовите входящие в ее выражение величины.
34. Запишите выражение основного закона динамики вращательного движения. Как взаимно ориентированы векторы момента силы и углового ускорения при вращении тела относительно неподвижной оси?
35. Сформулируйте закон сохранения момента импульса для системы тел. Поясните, при каких условиях момент импульса системы тел остается постоянным.
36. Чему равна кинетическая энергия тела, вращающегося относительно неподвижной оси? Запишите выражение для ее расчета.
37. Чему равна работа, совершаемая при воздействии на тело, вращающееся относительно неподвижной оси?

ЗАНЯТИЕ 4

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО «МЕХАНИКЕ»

ЗАНЯТИЕ 5

Вопросы для самоподготовки к семинарскому занятию по теме

«Основы молекулярно-кинетической теории»

1. Какой газ называется идеальным? Опишите модель идеального газа.
2. Что называется числом степеней свободы механической системы i ?
3. Чему равно число i для одноатомной и многоатомной молекул? Обоснуйте свой ответ.
4. Что утверждает закон равнораспределения?
5. Как зависит внутренняя энергия идеального газа от его абсолютной температуры?
6. Как объясняют давление газа в МКТ?
7. Запишите основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Назовите микро- и макропараметры системы.
8. Выведите основное уравнение МКТ.
9. Что позволяет рассчитать уравнение состояния идеального газа Клапейрона – Менделеева?
10. Дайте определение вероятности.
11. Каков смысл функции распределения?
12. Каков смысл условия нормировки?
13. Запишите формулу для определения среднего значения результатов измерения величины x с помощью функции распределения.

14. Что представляет собой распределение Максвелла?
15. Что такое функция распределения Максвелла? Каков ее физический смысл?
16. Постройте график функции распределения Максвелла $F(v)$ и укажите ее характерные особенности.
17. Укажите на графике $F(v)$ наиболее вероятную скорость в v . Получите выражение для v . Как изменяется график $F(v)$ при повышении температуры?
18. Получите барометрическую формулу. Что она определяет?
19. Получите зависимость концентрации молекул газа в поле силы тяжести от высоты.
20. Запишите закон распределения Больцмана: а) для молекул идеального газа в поле силы тяжести; б) для частиц массой m , находящихся в роторе центрифуги, вращающейся с угловой скоростью ω .
21. Объясните физический смысл распределения Максвелла – Больцмана.
22. Что такое прицельное расстояние, эффективный диаметр?
23. Что называется средней длиной свободного пробега молекулы? от чего зависит длина свободного пробега молекулы?
24. Какие процессы называются явлениями переноса?
25. Что такое время релаксации?
26. Запишите закон Фурье. Что переносится в процессе теплопроводности?

- 27.Получите выражение для коэффициента теплопроводности. От каких величин он зависит?
- 28.Запишите закон внутреннего трения. Что переносится в процессе внутреннего трения?
- 29.Чему равен коэффициент динамической вязкости?
- 30.Сформулируйте закон Фика. Что переносится в процессе диффузии?
- 31.Что является конечным результатом явлений переноса в изолированных системах? Когда эти явления прекращаются?
- 32.Укажите общие признаки процессов переноса.

ЗАНЯТИЕ 6

Вопросы для самоподготовки к семинарскому занятию по теме

«Основы термодинамики»

1. Чем термодинамический метод исследования свойств систем отличается от молекулярно-кинетического?
2. Какую часть энергии системы называют внутренней?
3. Как определяется работа в термодинамике?
4. Что называется количеством теплоты?
5. Какая из величин A , Q , U является функцией состояния термодинамической системы? Почему?
6. Сформулируйте первое начало термодинамики.
7. Запишите первое начало термодинамики для всех известных вам изопроцессов идеального газа.

8. Что такое теплоемкость тела? Чем отличаются удельная и молярная теплоемкости?
9. Чему равна теплоемкость для каждого изопроцесса? Почему теплоемкость $C_p > C_v$?
10. Получите выражение для работы в каждом процессе. При каком изопроцессе не совершается работа?
11. Какой процесс называется адиабатным? Как можно осуществить процесс, близкий к адиабатному?
12. Выведите уравнение Пуассона для адиабатного процесса.
13. Чем отличается обратимый процесс от необратимого? От обратного?
14. Охарактеризуйте равновесное состояние. Можно ли реализовать равновесный процесс?
15. Что такое цикл?
16. При каких условиях может работать идеальная машина Карно?
17. Из каких процессов состоит цикл Карно?
19. Почему в выражении для работы за цикл идеальной машины Карно не входит работа, совершенная при адиабатных процессах?
20. Чему равен КПД идеальной машины Карно? Что характеризуют температуры T_1 T_2 в формуле для идеальной машины Карно?
21. Как работают холодильная машина и тепловой насос?
22. Что такое энтропия?
23. Чему равно приращение энтропии ΔS при протекании обратимого процесса?
24. Как изменяется энтропия при протекании необратимого процесса в адиабатически изолированной системе?
25. Что такое термодинамическая вероятность?
26. Как связана энтропия с термодинамической вероятностью?
27. Сформулируйте второе начало термодинамики.

ЗАНЯТИЕ 7

Вопросы для самоподготовки к семинарскому занятию по теме

«Электростатика»

1. Что такое электрический заряд?
2. Что такое точечный электрический заряд?
3. Как определить, имеет ли тело электрический заряд?
4. Перечислите основные свойства электрических зарядов.
5. Сформулируйте закон Кулона.
6. Запишите закон Кулона в векторной форме. Как с его помощью определить направление кулоновской силы?
7. Как называется и что из себя представляет величина ϵ_0 , входящая в выражение закона Кулона?
8. Что такое электростатическое поле? Что осуществляется с его помощью?
9. Какое электростатическое поле называют однородным?
10. Запишите определение вектора напряженности. Назовите входящие в определение величины. В каких единицах измеряется напряженность в СИ?
11. Какой заряд входит в определение напряженности – создающий исследуемое электрическое поле или пробный заряд?
12. Как определить направление вектора напряженности (поясните, как это сделать с помощью определения напряженности)?
13. Что такое пробный заряд? Какой знак он может иметь?
14. Влияет ли знак пробного заряда на направление вектора напряженности электростатического поля?
15. При каком условии заряд, используемый для измерения напряженности, можно считать малым?
16. Должен ли пробный заряд являться точечным?
17. Запишите выражение для расчета напряженности поля точечного заряда (в векторной форме). Как с его помощью найти направление вектора напряженности в интересующей нас точке?
18. Как можно найти модуль и направление вектора силы, действующей на точечный заряд, если известна напряженность электрического поля в точке, где находится точечный заряд?

19. Сформулируйте принцип суперпозиции для электростатического поля, созданного системой из нескольких зарядов. На чем основана его справедливость?

20. Сформулируйте принцип суперпозиции применительно к силе, действующей на точечный заряд со стороны нескольких зарядов.

21. Сформулируйте принцип суперпозиции применительно к напряженности поля, созданного несколькими зарядами в интересующей нас точке.

22. Что такое распределенный заряд? Приведите примеры.

23. Перечислите характеристики распределенных зарядов и запишите их определения. В каких единицах измеряются эти характеристики в СИ?

24. Что такое поток вектора напряженности? Запишите определение элементарного потока $d\Phi$.

25. Что такое вектор ds , входящий в определение элементарного потока вектора напряженности?

26. Как определить направление вектора ds ?

27. Какая математическая операция связывает векторы, входящие в определение потока вектора напряженности?

28. Как вычислить поток вектора напряженности через произвольную поверхность конечного размера?

29. Сформулируйте теорему Гаусса.

30. Запишите теорему Гаусса в математической форме.

31. В чем заключен практический смысл теоремы Гаусса?

32. В чем заключен теоретический смысл теоремы Гаусса?

33. По какой формуле рассчитывается напряженность электростатического поля, созданного бесконечной прямолинейной равномерно заряженной нитью в интересующей нас точке? Как направлены векторы напряженности в этом поле?

34. По какой формуле рассчитывается напряженность поля, созданного бесконечной равномерно заряженной плоскостью в интересующей нас точке? Как направлен вектор напряженности в таком поле?

35. По какой формуле рассчитывается напряженность поля, созданного равномерно заряженной сферой в интересующей нас точке? Как направлен вектор напряженности в таком поле?

36. По какой формуле рассчитывается напряженность поля, созданного равномерно заряженным шаром в интересующей нас точке? Как направлен вектор напряженности в таком поле?

37. Как рассчитывается элементарная работа по перемещению заряда в электростатическом поле?

38. Как рассчитывается работа при произвольном конечном перемещении заряда в электростатическом поле?

39. Является ли поле электростатических сил потенциальным? Обоснуйте свой ответ.

40. Как связаны между собой работа электростатических сил и потенциальная энергия заряда, перемещающегося под их действием? За счет чего электростатические силы совершают работу?

41. Что такое циркуляция вектора? Запишите определение циркуляции.

42. Чему равна циркуляция вектора напряженности электростатического поля? На что указывает значение циркуляции вектора E ?

ЗАНЯТИЕ 8

Вопросы для самоподготовки к семинарскому занятию по теме

«Электростатика»

1. Запишите определение потенциала в электростатическом поле. Назовите величины, входящие в определение. В каких единицах измеряется потенциал в СИ?
2. Какой заряд входит в определение потенциала – создающий исследуемое электрическое поле или пробный заряд?
3. Запишите выражение для расчета потенциала поля, созданного точечным зарядом в интересующей нас точке.
4. Как связаны между собой работа электростатических сил по перемещению заряда из одной точки в другую и потенциалы этих точек?
5. Сформулируйте принцип суперпозиции применительно к потенциалу поля, созданного несколькими зарядами в интересующей нас точке.
6. Как связаны напряженность и потенциал в произвольной точке поля? На что указывает знак «–», входящий в это выражение?

7. Что такое силовые линии электростатического поля? Где они начинаются и где заканчиваются? Как они направлены?
8. На что указывает густота силовых линий?
9. Как по картине силовых линий соотнести модули вектора напряженности в различных точках?
10. Как по картине силовых линий определить направление вектора напряженности в интересующей нас точке?
11. Могут ли силовые линии пересекаться? Ответ обоснуйте.
12. Что такое эквипотенциальная поверхность? Что такое эквипотенциальная линия?
13. Могут ли эквипотенциальные поверхности пересекаться? Ответ обоснуйте.
14. Под каким углом пересекаются силовые линии и эквипотенциальные поверхности? Ответ обоснуйте.
15. Что такое электрический диполь? Что такое плечо диполя и как направлен этот вектор?
16. Чему равен дипольный момент диполя? Как он направлен? В каких единицах он измеряется в СИ?
17. Как ведет себя диполь, помещенный в однородное электрическое поле? Чему равен момент действующих на него сил?
18. Что такое проводники и что такое диэлектрики? В чем заключается различие между этими типами вещества?
19. Сколько типов диэлектриков существует в природе? Назовите типы диэлектриков.
20. Что такое полярные и неполярные диэлектрики? Приведите примеры по каждому типу диэлектриков.
21. Что такое поляризация диэлектриков?
22. Опишите механизм поляризации неполярных диэлектриков первого типа.
23. Опишите механизм поляризации неполярных диэлектриков второго типа.
24. Опишите механизм поляризации полярных диэлектриков.
25. Как зависит степень поляризации диэлектриков от напряженности внешнего электрического поля?
26. Как зависит степень поляризации диэлектриков от температуры?
27. Что является количественной мерой степени поляризации диэлектрика?
28. Запишите определение вектора поляризованности. Назовите входящие в него величины.

29. Как направлен вектор поляризованности? В каких единицах он измеряется в СИ? Ответы обоснуйте.

30. Как связаны между собой векторы поляризованности и напряженности?

31. Что такое диэлектрическая восприимчивость? В каких единицах она измеряется в СИ?

32. Как взаимно ориентированы вектор напряженности и вектор поляризованности в изотропных и анизотропных диэлектриках? Ответы обоснуйте.

33. Что такое поляризационные заряды в диэлектрике? Из-за чего они возникают и где локализованы?

34. Что такое связанные заряды? Являются ли поляризационные заряды свободными или связанными?

35. Как направлено электрическое поле, созданное связанными зарядами внутри диэлектрика?

36. Как соотносится напряженность электрического поля, вызвавшего поляризацию диэлектрика, с напряженностью поля внутри диэлектрика?

37. Суперпозиция каких полей определяет напряженность поля внутри диэлектрика.

38. Что такое диэлектрическая проницаемость диэлектрика? Каков ее физический смысл? В каких единицах она измеряется в СИ?

39. Запишите определение вектора электрического смещения. Как соотносится его направление с направлением вектора $\mathbf{E}$ внутри изотропного и анизотропного диэлектриков? В каких единицах он измеряется в СИ?

40. Чем обусловлена необходимость введения кроме вектора напряженности $\mathbf{E}$ еще одной характеристики электрического поля – электрического смещения $\mathbf{D}$?

41. Сформулируйте теорему Гаусса для вектора электрического смещения.

42. Какими зарядами определяется поток вектора $\mathbf{D}$ через замкнутую поверхность?

43. Как связаны между собой тангенциальные составляющие вектора напряженности на границе раздела двух диэлектриков?

44. Как связаны между собой тангенциальные составляющие вектора электрического смещения на границе раздела двух диэлектриков?

45. Как связаны между собой нормальные составляющие вектора напряженности на границе раздела двух диэлектриков?

46. Как связаны между собой нормальные составляющие вектора электрического смещения на границе раздела двух диэлектриков?
47. Что происходит с линиями вектора напряженности электрического поля на границе раздела двух диэлектриков?
48. Что происходит с линиями вектора электрического смещения на границе раздела двух диэлектриков?
49. Что такое проводники?
50. Чему равна напряженность поля внутри проводника, находящегося во внешнем электростатическом поле? Ответ обоснуйте.
51. Как соотносятся потенциалы разных точек поверхности проводника? Ответ обоснуйте.
52. Под каким углом к поверхности проводника направлены силовые линии электрического поля? Ответ обоснуйте.
53. Что происходит с зарядом, который был сообщен проводнику?
54. Как связана напряженность электрического поля вблизи поверхности проводника с поверхностной плотностью заряда?
55. Почему удаление вещества из некоторого объема внутри заряженного проводника не влияет на его электрическое поле?
56. Чему равна напряженность электрического поля в замкнутой полости внутри заряженного проводника? Что можно сказать о величине потенциала этого поля?
57. Как защитить измерительные приборы от влияния внешнего электростатического поля? Что такое электростатический экран?
58. Если замкнутая полость внутри проводника не пустая, а в нее помещен заряд q , то появится ли заряд на поверхности полости? Чему этот заряд равен? Ответ обоснуйте.
59. Изменится ли электростатическое поле вне заряженного проводника, если в замкнутой полости внутри проводника помещен заряд q ?
60. Что такое потенциал проводника?
61. Что называют электроемкостью уединенного проводника C ?
62. Зависит ли электроемкость уединенного проводника C от величины его заряда и потенциала? Ответ обоснуйте.
63. Зависит ли электроемкость уединенного проводника C от его формы, размеров и электрофизических характеристик диэлектрика, в который помещен проводник? Ответ обоснуйте.
64. Что такое электрический конденсатор?
65. Что называют электроемкостью конденсатора C ? Поясните смысл величин, входящих в определение C .

66. От чего зависит емкость конденсатора C ?
67. Как определить энергию взаимодействия системы точечных зарядов $q_1, q_2, \dots, q_N$?
68. Поясните разницу между понятиями «собственная энергия» заряженного проводника и «энергия взаимодействия» одного заряженного проводника с другим. Что такое полная энергия взаимодействия?
69. Как определить энергию уединенного заряженного проводника?
70. Как определить энергию заряженного конденсатора?
71. Можно ли утверждать, что энергия заряженного проводника и конденсатора локализована в их электрическом поле? Ответ обоснуйте.
72. Как выразить энергию электрического поля через характеристики самого поля?
73. Как определить объемную плотность энергии электрического поля?
74. Учитывает ли выражение для объемной плотности энергии электрического поля в диэлектрике энергию, запасенную за счет поляризации этого диэлектрика? Ответ обоснуйте.

ЗАНЯТИЕ 9

Вопросы для самоподготовки к семинарскому занятию по теме

«Постоянный электрический ток»

1. Что такое свободные носители заряда?
2. Что такое электрический ток?
3. Какие частицы могут быть свободными носителями заряда в разных проводниках?
4. Двигаются ли свободные носители заряда при отсутствии электрического поля в проводнике? Каков характер этого движения? Как меняется характер их движения при появлении электрического поля?
5. Что такое дрейфовая скорость свободных носителей заряда? От чего она зависит?
6. Что принято считать за направление электрического тока?
7. Что такое сила электрического тока I ? Векторной или скалярной величиной является I ? В каких единицах измеряется I ?
8. Что такое плотности электрического тока $\mathbf{j}$? Векторной или скалярной величиной является $\mathbf{j}$? Как определяется направление $\mathbf{j}$?

9. Как определить силу тока, протекающего через некоторую поверхность, если в каждой точке этой поверхности задана плотность тока?

10. Запишите уравнение непрерывности для плотности тока. Поясните связь этого уравнения с законом сохранения заряда.

11. Каков физический механизм появления электрического сопротивления проводника R ? Как определить величину R , если заданы длина и площадь поперечного сечения проводника, изготовленного из определенного вещества.

12. Как и почему сопротивление металлического проводника зависит от температуры?

13. Что такое однородный проводник?

14. Запишите закон Ома для однородного проводника в интегральной форме. Поясните смысл величин, входящих в закон.

15. Что такое удельная проводимость вещества?

16. Запишите закон Ома для однородного проводника в локальной (дифференциальной) форме. Поясните смысл величин, входящих в закон.

17. Что такое сторонние силы? Может ли в замкнутой цепи протекать постоянный электрический ток без участия сторонних сил? Ответ поясните.

18. Что такое ЭДС источника? При каком условии ЭДС источника равна разности потенциалов между его клеммами?

19. Что такое однородный и неоднородный участок электрической цепи?

20. Что такое напряжение U на некотором участке электрической цепи? В каком случае U равно разности потенциалов, в каком ЭДС, в каком их алгебраической сумме?

21. Запишите обобщенный закон Ома в интегральной форме. Поясните смысл величин, входящих в закон.

22. Запишите обобщенный закон Ома в локальной (дифференциальной) форме. Поясните смысл величин, входящих в закон.

23. Сформулируйте первое правило Кирхгофа.

24. Сформулируйте второе правила Кирхгофа.

25. Для решения каких задач удобно использовать правила Кирхгофа?

26. Как определяются направления и знаки токов в первом правиле Кирхгофа? Опишите алгоритм его применения.

27. Для какого участка электрической цепи записывается второе правило Кирхгофа? Опишите алгоритм его применения.

28. Как определить количество уравнений, необходимых для решения задачи с помощью правил Кирхгофа?

29. Если при решении задачи с помощью правил Кирхгофа некоторые токи получились отрицательными, что это означает?

30. Что такое работа тока? Что при этом совершает работу? Что такое мощность тока?

31. Что такое работа источника тока? Что при этом совершает работу? Что такое мощность источника?

32. Как связана работа источника тока с работой тока на участках замкнутой электрической цепи?

33. Почему при прохождении электрического тока по проводнику в нем выделяется тепло?

34. При каком условии работа тока на участке цепи равна количеству тепла, которое при этом выделяется?

35. Запишите закон Джоуля–Ленца для проводника в интегральной форме. Поясните смысл величин, входящих в закон.

36. Как определить количество тепла, выделяемое на участке цепи, если сила тока меняется со временем?

37. Запишите закон Джоуля–Ленца для проводника в локальной (дифференциальной) форме. Поясните смысл величин, входящих в закон.