

Задачи для самостоятельного решения

Порядок выполнения контрольной работы

10. Внимательно прочитайте соответствующие разделы учебного пособия.
11. Прочитайте соответствующий материал по учебнику.
12. После усвоения теоретических положений рассмотрите примеры решения задач в пособии.
13. Внимательно прочитайте условие задачи, запишите краткое условие («Дано»), переведите единицы измерения в СИ.
14. Сделайте к задаче поясняющий рисунок.
15. Опираясь на математические формулы для основных понятий и законов, получите рабочую (конечную) формулу.
16. При необходимости найдите в справочнике значение постоянных величин.
17. Подставив в конечную формулу числовые значения, произведите расчеты.
18. Запишите ответ с указанием единиц измерения.

Таблица вариантов

Номер варианта определяется последней цифрой шифра

Вариант	Номера задач					
1	1	11	21	31	41	51
2	2	12	22	32	42	52
3	3	13	23	33	43	53
4	4	14	24	34	44	54
5	5	15	25	35	45	55
6	6	16	26	36	46	56
7	7	17	27	37	47	57
8	8	18	28	38	48	58
9	9	19	29	39	49	59
0	10	20	30	40	50	60

1. Определить напряженность поля в точке, расположенной на прямой, соединяющей заряды $q_1 = 10$ нКл и $q_2 = -8$ нКл, и находящейся на расстоянии $r = 8$ см от отрицательного заряда. Расстояние между зарядами 20 см.

2. Расстояние между зарядами $q = \pm 2$ нКл равно $l = 20$ см. Определить напряжённость электростатического поля, созданного этими зарядами в точке, находящейся на расстоянии $r_1 = 16$ см от первого и $r_2 = 12$ см от второго заряда.

3. В вершинах квадрата находятся одинаковые положительные заряды $q = 1$ нКл. Определить напряженность электростатического поля в центре квадрата.

4. В вершинах квадрата находятся одинаковые отрицательные заряды $|q| = 0,4$ мкКл. Определить напряженность электростатического поля в середине одной из сторон квадрата. Сторона квадрата равна $a = 5$ см.

5. Две параллельные плоскости одноименно заряжены с поверхностной плотностью зарядов $\sigma_1 = 2$ нКл/м² и $\sigma_2 = 4$ нКл/м². Определить напряженность электростатического поля между плоскостями.

6. Две параллельные плоскости одноименно заряжены с поверхностной плотностью зарядов $\sigma_1 = 0,5$ мкКл/м² и $\sigma_2 = 1,5$ мкКл/м². Определить напряженность электростатического поля вне плоскостей.

7. Две бесконечно длинные равномерно заряженные нити с линейной плотностью зарядов $\tau_1 = 6 \cdot 10^{-8}$ Кл/м и $\tau_2 = -3 \cdot 10^{-9}$ Кл/м расположены параллельно на расстоянии $r = 12$ см друг от друга. На каком расстоянии от первой нити результирующая напряженность электростатического поля равна нулю?

8. Расстояние между двумя параллельно расположенными бесконечно длинными нитями $r = 10$ см. Одна нить заряжена с линейной плотностью $\tau_1 = 10$ мкКл/м, другая – $\tau_2 = -5$ мкКл/м. Найти напряженность электростатического поля в точке, удаленной на расстояние 10 см от каждой нити.

9. Два заряд $q_1 = 20$ нКл и $q_2 = -10$ нКл находятся на расстоянии 40 см друг от друга. Найти положение точки на прямой, проходящей через эти заряды. Напряженность электрического поля в которой равна нулю.

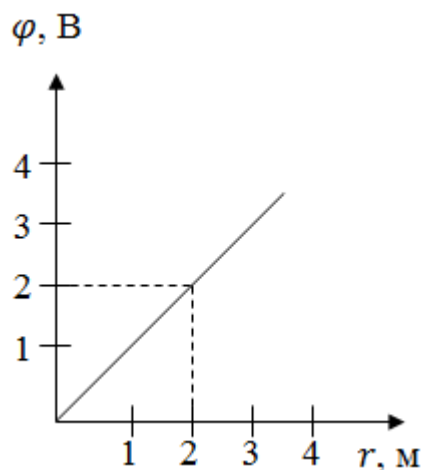
10. Две параллельные плоскости одноименно заряжены с поверхностной плотностью зарядов $\sigma_1 = -0,4$ мкКл/м² и $\sigma_2 = 1$ мкКл/м². Определить напряженность электростатического поля вне плоскостей.

поля, находящейся на расстоянии $8R$ от поверхности цилиндра (α - частица состоит из двух протонов).

12. Электрическое поле образовано бесконечно длинной заряженной нитью, линейная плотность заряда которой $\tau = 20$ нКл/м. Определить работу, совершаемую этим полем при перемещении электрона из точки, отстоящей на расстоянии 12 см, в точку на расстоянии 8 см от нити.

13. Электрон, пройдя в плоском конденсаторе путь от одной пластины до другой, приобрёл скорость 10^5 м/с. Расстояние между пластинами $d = 8$ мм. Найти разность потенциалов между пластинами и поверхностную плотность заряда на пластинах.

14. На рисунке изображена зависимость потенциала электростатического поля от расстояния. Определить напряженность этого поля и работу по перемещению заряда $q = 1$ мкКл из точки $r_1 = 2$ см до точки $r_2 = 10$ см.



15. Какая совершается работа при перемещении точечного заряда $2 \cdot 10^{-8}$ Кл из бесконечности в точку, находящуюся на расстоянии 1 см от поверхности шара радиусом 1 см с поверхностной плотностью заряда $\sigma = 10^{-9}$ Кл/см².

16. На расстоянии 4 см от бесконечно длинной заряженной нити находится точечный заряд $2/3$ нКл. Под действием поля заряд перемещается до расстояния 2 см, при этом совершается работа $A = 5$ мкДж. Найти линейную плотность и знак заряда нити.

17. Электрическое поле образовано бесконечной нитью с линейной плотностью заряда $2 \cdot 10^{-9}$ Кл/см. Какую скорость получит электрон, приблизившись к нити с расстояния 1 см до расстояния 0,5 см?

18. Электрическое поле образовано бесконечно длинной заряженной нитью, линейная плотность заряда которой $\tau = 10$ нКл/м. Определить работу, совершаемую этим полем при перемещении электрона из точки, отстоящей на расстоянии 10 см, в точку на расстоянии 2 см от нити.

19. На расстоянии 5 см от бесконечно длинной заряженной нити находится точечный заряд 1 нКл. Под действием поля заряд перемещается до расстояния 1 см; при этом совершается работа $A = 9$ мкДж. Найти линейную плотность и знак заряда нити.

20. Электрическое поле образовано бесконечной нитью с линейной плотностью заряда 0,2 мКл/м. Какую скорость получит электрон, приблизившись к нити с расстояния 2 см до расстояния 1 см?

21. Электродвигатель вакуумного насоса с сопротивлением обмоток 2 Ом подключен к генератору с ЭДС 20 В и внутренним сопротивлением 4 Ом. При работе мотора через его обмотки проходит ток силой 10 А. Найти КПД электродвигателя. Сопротивлением подводящих проводов пренебречь.

22. К зажимам батареи аккумуляторов присоединен нагреватель. ЭДС батареи равно 24 В, внутреннее сопротивление 1 Ом. Нагреватель, включенный в цепь, потребляет мощность 80 Вт. Найти силу тока в цепи и КПД нагревателя.

23. Батарея с ЭДС 240 В и внутренним сопротивлением 1 Ом замкнута на внешнее сопротивление 23 Ом. Найти полную мощность, полезную мощность и КПД батареи.

24. Во сколько раз КПД линии электропередачи с напряжением 200 кВ больше КПД линии электропередачи с напряжением 100 кВ, если сопротивление линии 400 Ом, а передаваемая мощность 10 МВт?

25. Электромотор с сопротивлением 2 Ом подключен к генератору с ЭДС 240 В и внутренним сопротивлением 4 Ом. При работе мотора через его обмотки проходит ток 10 А. Определить КПД электродвигателя.

26. ЭДС аккумулятора 12 В. При силе тока 3 А его КПД равен 0,8. Определить внутреннее сопротивление аккумулятора.

27. ЭДС батареи равно 20 В. Сопротивление внешней цепи равно 2 Ом, сила тока 4 А. Найти КПД батареи. При каком значении внешнего сопротивления КПД будет равен 99%?

28. При включении электромотора в сеть напряжением 220 В он потребляет ток 5 А. Определить мощность, потребляемую мотором, и его КПД, если сопротивление обмотки мотора равно 6 Ом.

29. Источник тока с ЭДС 1,6 В имеет внутреннее сопротивление 0,5 Ом. Найти КПД источника при токе в цепи 2,4 А.

30. Электроэнергия генератора передается потребителю по проводам, имеющим сопротивление $200\ \text{Ом}$. КПД линии передачи равен $0,9$. Найти сопротивление нагрузки. Внутренним сопротивлением генератора пренебречь.