

ФИЗИКА

**Методические указания и задания для выполнения контрольных работ
для студентов заочного обучения инженерных специальностей**

Владивосток -2024

Выполнение контрольных работ по физике

1. Контрольные работы выполняются только по условиям задач, представленных в данном пособии.
2. Контрольные работы выполняются шариковой ручкой в обычной школьной тетради. Титульный лист в печатном варианте уменьшить до размера тетради.
3. Для замечаний преподавателя на страницах тетради оставляются поля. Каждая следующая задача должна начинаться с новой страницы. Условие каждой задачи переписываются полностью, без сокращений, а затем - в общепринятой краткой форме.
4. Решение задач должно сопровождаться краткими, но исчерпывающими объяснениями, раскрывающими физический смысл употребляемых формул.
5. Высылать на рецензию следует одновременно не больше одной работы.
6. После проверки представленной работы, преподаватель дает заключение о работе записью «Допущена к защите» или «Не допущена к защите». После получения из института прорецензированной работы студент обязан выполнить указания рецензента и ответить на все замечания, независимо от полученного заключения.
7. Во избежание одних и тех же ошибок очередную работу следует высылать в институт только по получении рецензии на предыдущую работу.
8. Если контрольная работа при рецензировании не допущена к защите, студент обязан представить ее на повторную рецензию, выполнив заново, или сделав работу над ошибками (в зависимости от характера замечаний). В ней выполняются те задачи, решение которых оказались неверным. Повторная работа представляется вместе с незачтенной, работу над ошибками можно выполнить в той же тетради.

Устная защита контрольных работ

Во время сессии проводится устная защита контрольных работ. Допущенные к защите контрольные работы предъявляются преподавателю. Студент должен быть готов дать пояснения по существу решения задач, входящих в его

контрольную работу. Кроме этого каждый студент получает и решает по 2-3 задачи по тематике контрольной работы, но из другого источника.

Решение задач

При решении задач необходимо выполнять следующее:

1. Сделать чертеж, поясняющий задачу (в тех случаях, когда это возможно). Выполнять его надо аккуратно при помощи чертежных принадлежностей.
2. Указать основные законы и формулы, на которых базируется решение задач, дать словесную формулировку этих законов, разъяснить буквенные обозначения, употребляемые при написании и формул. Решение задачи сопровождать краткими, но исчерпывающими пояснениями.
3. Решить задачу в общем виде, т.е. выразить искомую величину в буквенных обозначениях величин, заданных в условии и взятых из справочных таблиц.
4. Подставить в рабочую формулу размерности или сокращенные обозначения единиц и убедиться в правильности единиц измерения искомой величины.
5. Выразить все величины, входящие в рабочую формулу, в единицах СИ и выписать их для наглядности столбиком.
6. Подставить в окончательную формулу, полученную в результате решения задачи в общем виде, числовые значения, выраженные в единицах одной системы. Несоблюдение этого правила приводит к неправильному результату. Исключение из этого правила допускается лишь для тех однородных величин, которые входят в виде сомножителей с одинаковыми показателями степени в числитель и знаменатель формулы. Такие величины можно выражать в любых, но только одинаковых единицах.
7. Провести вычисление искомой величины, руководствуясь правилами приближенных вычислений, записать в ответе числовое значение и сокращенное наименование единицы измерения искомой величины.
8. Оценить правдоподобность численного ответа. В ряде случаев такая оценка поможет обнаружить ошибочность полученного результата. Например, КПД тепловой машины не может быть больше единицы, электрический заряд не

может быть меньше элементарного заряда $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл, скорость тела не может быть больше скорости света в вакууме и т.д.

ТАБЛИЦЫ ВАРИАНТОВ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Каждый студент выполняет три контрольных работы из шести задач каждая (в каждом семестре одна контрольная работа); при этом номера первой пары определяются начальной буквой фамилии; номера второй пары - начальной буквой имени; номера третьей пары – начальной буквой отчества в соответствии с нижеследующими таблицами.

Контрольная работа №1 Начальная буква Ф.И.О.	Номера первой пары задач	Номера второй пары задач	Номера третьей пары задач
А, Б	1 11	14 21	30 38
В, Г	2 7	15 22	31 38
Д, Е	3 8	16 23	32 39
Ж, З, И,	4 9	17 24	33 40
К	5 10	18 25	34 30
Л, М	6 11	19 26	35 39
Н, О, П	7 12	20 27	36 40
Р, С,	8 13	21 28	37 31
Т, У	9 14	22 29	38 32
Ф, Х, Ц	10 1	23 30	39 33
Ч, Ш, Щ	11 2	24 15	40 34
Э, Ю, Я	12 3	25 16	31 35

Пример: Петров Иван Сергеевич – задачи 7, 12, 17, 24, 37, 31.

В случае отсутствия отчества третья пара задач определяется начальной буквой имени.

Контрольная работа 2

Контрольная работа №2 Начальная буква Ф.И.О.	Номера первой пары задач	Номера второй пары задач	Номера третьей пары задач
А,Б	1 5	6 18	9 21
В, Г	3 2	8 16	11 19

Д,Е	4 1	9 15	12 18
Ж, З, И,	5 3	10 14	13 17
К	1 5	11 13	14 16
Л, М	2 4	12 11	15 14
Н, О, П	3 2	13 10	16 15
Р, С,	4 1	14 9	17 14
Т, У	5 3	15 8	18 13
Ф, Х, Ц	1 5	16 7	19 12
Ч, Ш, Щ	3 4	17 6	20 11
Э, Ю, Я	2 3	18 8	21 10

Контрольная работа 3

Контрольная работа №3 Начальная буква Ф.И.О.	Номера первой пары задач	Номера второй пары задач	Номера третьей пары задач
А,Б	25 38	39 44	45 53
В, Г	26 37	40 43	46 52
Д,Е	27 36	41 42	47 51
Ж, З, И,	28 35	42 41	48 50
К	29 34	43 40	49 48
Л, М	30 33	44 39	50 47
Н, О, П	31 32	39 44	51 46
Р, С,	32 31	40 43	52 45
Т, У	33 30	41 42	53 46
Ф, Х, Ц	34 29	42 41	45 53
Ч, Ш, Щ	35 28	43 40	46 52
Э, Ю, Я	36 27	44 39	47 51

Задачи контрольной работы №1

1. Движение точки описывается уравнением $s = 2t^3 - 10t^2 + 8$. Найти скорость и ускорение точки в момент $t = 4$ с.
2. Уравнение вращения твердого тела $\varphi = 3t^2 + t$. Определить угловую скорость и угловое ускорение через 10 с после начала вращения.
3. Материальная точка, находящаяся в покое, начала двигаться по окружности с постоянным тангенциальным ускорением $0,6 \text{ м/с}^2$. Определить нормальное и полное ускорение точки в конце пятой секунды после начала движения. Радиус окружности 5 см.
4. Снаряд массой 20 кг, летевший горизонтально, попадает в платформу с песком массой 10^4 кг и застревает в песке. С какой скоростью летел снаряд, если платформа начала двигаться со скоростью 1 м/с?
5. Катящийся цилиндр массой 2 кг остановлен силой 9,81 Н. До остановки цилиндр прошел путь 0,5 м. Вычислить скорость цилиндра до начала торможения.
6. Определить период обращения искусственного спутника Земли, если известно, что он вращается по круговой орбите радиусом 7800 км.
7. Тело массой 5 кг падает с высоты 20 м. Определить полную энергию тела в точке, находящейся на высоте 5 м от поверхности земли.
8. Полная кинетическая энергия диска, катящегося по горизонтальной поверхности, равна 24 Дж. Определить кинетическую энергию поступательного и вращательного движения диска.
9. Найти импульс и кинетическую энергию электрона, движущегося со скоростью 0,9 с.
10. Гиря массой $m=10$ кг падает с высоты $h=0,5$ м на подставку, укрепленную на пружине жесткостью $k=30 \text{ Н/см}$. Определить смещение x пружины.
11. Линейная скорость v_1 точки, находящейся на ободу вращающегося диска, в три раза больше, чем линейная скорость v_2 точки, находящейся на 6 см ближе к его оси. Определить радиус диска.

12. Определить работу, которую необходимо затратить, чтобы сжать пружину на 15 см, если известно, что сила пропорциональна деформации и под действием силы 20 Н пружина сжимается на 1 см.

13. Определить относительное удлинение алюминиевого стержня, если при его растяжении затрачена работа $A=6,9$ Дж. Длина стержня $l=1$ м, площадь поперечного сечения $S=1$ мм², модуль Юнга для алюминия $E=69$ ГПа.

14. Два вагона массами по $m=15$ т каждый движутся навстречу друг другу со скоростями $v=3$ м/с и сталкиваются между собой. Определить сжатие пружины буферов вагонов, если известно, что сила пропорциональна деформации, и под действием силы $F=50$ кН пружина сжимается на $\ell=1$ см.

15. Искусственный спутник Земли движется по круговой орбите на высоте $h=500$ км. Определить скорость его движения.

16. Записать уравнение гармонического колебания с амплитудой $A=8$ см, если за $t=1$ мин совершается $n=120$ колебаний и начальная фаза колебаний равна 45° .

17. Написать уравнение гармонического колебания точки, если амплитуда $A=15$ см, максимальная скорость колеблющейся точки $v_{\max}=30$ см/с, начальная фаза $\varphi=10^\circ$.

18. Точка совершает гармонические колебания по закону

$$x=3 \cos\left(\frac{\pi}{2}t + \frac{\pi}{8}\right) \text{ м. Определить: 1) период } T \text{ колебаний; 2) максимальную}$$

скорость v_{\max} точки; 3) максимальное ускорение a_{\max} точки.

19. Определить максимальные значения скорости и ускорения точки, совершающей гармонические колебания с амплитудой $A=3$ см и периодом $T=4$ с.

20. Тело массой $m=10$ г. совершает гармонические колебания по закону $x=0,1 \cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ м. Определить максимальные значения: 1) возвращающей силы; 2) кинетической энергии.

21. Материальная точка массой $m=20$ г совершает гармонические колебания по закону $x=0,1 \cos(4\pi t + \frac{\pi}{4})$ м. Определить полную энергию E этой точки.

22. Пружина обладает жесткостью $\kappa=25$ Н/м. Определить, тело какой массы m должно быть подвешено к пружине, чтобы за время $t=1$ мин совершилось 25 колебаний.

23. Тонкий обруч радиусом $R=50$ см подвешен на вбитый в стену гвоздь и колеблется в плоскости, параллельной стене. Определить период T колебаний обруча.

24. Математический маятник длиной $l=50$ см подвешен в кабине самолета. Определить период T колебаний маятника, если самолет движется:

1) равномерно; 2) горизонтально с ускорением $a=2,5$ м/с².

25. Плоская упругая волна распространяется со скоростью 500м/с. Найдите частоту колебаний и запишите уравнение волны, если длина волны 3,14м и амплитуда колебаний 1см.

26. Чему равны длина и скорость распространения плоской упругой волны, описываемой уравнением $y=0,02 \cos(10^3 t - 2x)$?

27. Чему равно смещение точки, находящейся на расстоянии 20м от источника колебаний, спустя 5с от начала волнового процесса, если уравнение волны: $y=0,05 \cos \pi/2(t - x/5)$ м

28. В баллоне емкостью 30 л находится сжатый воздух при температуре 17 °С. После того как часть воздуха израсходовали, давление понизилось на 2 МПа. Какая масса воздуха была израсходована, если температура его оставалась постоянной?

29. Сколько молекул азота находится в сосуде емкостью 1л, если средняя квадратичная скорость движения молекулы азота 500м/с, а давление на стенки сосуда 1 кПа?

30. Определить среднее число столкновений между молекулами воздуха за 1 с в 1 см³ при температуре 7 °С, если плотность воздуха 0,05 кг/м³.

31. Определить полную энергию молекул кислорода массой 64 кг, находящегося при температуре $47\text{ }^{\circ}\text{C}$. Какова энергия вращательного движения молекул кислорода?

32. Азот массой 2 кг при температуре $17\text{ }^{\circ}\text{C}$ и давлении 10^5 Па сжимают до давления 1 МПа. Определить работу, затраченную на сжатие, если газ сжимают изотермически.

33. При изобарном расширении воздуха массой 1 кг его объем увеличился на 100 л. Найти температуру и работу воздуха при расширении, если начальное давление 10^5 Па , а начальная температура $15\text{ }^{\circ}\text{C}$.

34. Тепловая машина работает по циклу Карно. Температура нагревателя $127\text{ }^{\circ}\text{C}$, холодильника $15\text{ }^{\circ}\text{C}$. На сколько надо изменить температуру нагревателя (при неизменной температуре холодильника), чтобы увеличить КПД машины в два раза?

35. Считая азот идеальным газом, определить его удельные теплоемкости при изохорном и изобарном процессах.

36. Углекислый газ массой 6,6 кг занимает объем $3,75\text{ м}^3$ при давлении $0,1\text{ МПа}$. Определить температуру газа, считая его идеальным.

37. Средняя квадратичная скорость некоторого газа при нормальных условиях равна 480 м/с . Сколько молекул содержит 1 г этого газа?

38. Определить среднюю кинетическую энергию $\langle \epsilon_0 \rangle$ поступательного движения молекул газа, находящегося под давлением $0,1\text{ Па}$. Концентрация молекул газа равна 10^{13} см^{-3} .

39. Баллон вместимостью $V=20\text{ л}$ содержит смесь водорода и азота при температуре 290 К и давлении 1 МПа . Определить массу водорода, если масса смеси равна 150 г .

40. На какой высоте давление воздуха составляет 60% от давления на уровне моря? Считать, что температура воздуха везде одинакова и равна 10°C .

41. Определить коэффициент теплопроводности λ азота, находящегося в некотором объеме при температуре 280 К. Эффективный диаметр молекул азота принять равным 0,38 нм.

42. Кислород находится при нормальных условиях. Определить коэффициент теплопроводности λ кислорода, если эффективный диаметр его молекул равен 0,36 нм.

43. Вертикальный капилляр погружен в воду. Определить радиус капилляра, если высота столба воды в трубке $h=20$ мм. Плотность воды $\rho=1$ г/см³, коэффициент поверхностного натяжения $\alpha =73$ мН/м. Смачивание считать полным.

Задачи контрольной работы №2

1. Определить силу электрического взаимодействия электрона с ядром в атоме водорода. Среднее расстояние электрона от ядра считать равным $0,05 \text{ \AA}$.

2. Расстояние между точечными зарядами $-5 \cdot 10^{-8} \text{ Кл}$ и $+8 \cdot 10^{-8} \text{ Кл}$ равно 40 см. Найти напряженность поля в точке, находящейся посередине между зарядами.

3. Какой силы ток возникает в электрической лампе, работающей под напряжением 120 В, если ее вольфрамовая нить нагревается до 2000°C ? Сопротивление нити при 18°C равно 40 Ом.

4. Во сколько раз сила электрического взаимодействия двух электронов больше гравитационного взаимодействия этих электронов?

5. В центре квадрата расположен положительный заряд $0,25 \text{ мкКл}$. Какой заряд надо поместить в каждой вершине квадрата, чтобы система зарядов находилась в равновесии? Что можно сказать о знаке зарядов?

6. Между плоскими горизонтальными пластинами, заряженными равномерно, помещена пылинка массой 10^{-15} кг с зарядом $4,8 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$. Какова плотность заряда пластин, если пылинка находится в равновесии?

7. Площадь пластин плоского воздушного конденсатора $0,01\text{м}^2$, расстояние между ними 2см , разность потенциала на обкладках 3кВ . Пластины раздвигают на расстояние 5см , не отключая от источника напряжения. Найти энергию конденсатора до и после раздвижения пластин.

8. Сила тока в проводнике равномерно возрастает от 0 до 2А в течение 5с . Определить заряд, прошедший по проводнику за это время.

9. Определить плотность тока, если за 2с через проводник сечением $1,6\text{мм}^2$ прошло $2 \cdot 10^{19}$ электронов.

10. Определить ток короткого замыкания источника э. д. с., если при внешнем сопротивлении $R_1=50\text{ Ом}$ ток в цепи $I_1=0,2\text{ А}$, а при $R_2=110\text{ Ом}$ – $I_2=0,1\text{ А}$.

11. Витки двухслойного длинного соленоида намотаны из проволоки радиусом $0,2\text{мм}$. В первом слое сила тока 3А , во втором – 1А . Определить напряженность магнитного поля внутри соленоида. Рассмотреть два случая: токи текут в одном направлении и в противоположных направлениях.

12. Соленоид имеет длину 1м , площадь поперечного сечения 25см^2 и число витков 1000 . Энергия поля соленоида при силе тока 1А равна $1,9\text{Дж}$. Определить магнитную проницаемость сердечника.

13. С какой скоростью движется перпендикулярно однородному полю напряженностью 500 А/м прямой проводник длиной 30 см и сопротивлением $0,1\text{ Ом}$, если при замыкании проводника по нему идет ток силой $0,01\text{ А}$. Влияние замыкающего провода не учитывать.

14. Какой длины надо взять проволоку диаметром $0,1\text{мм}$, чтобы изготовить однослойный соленоид с индуктивностью 1мГн ? Площадь поперечного сечения соленоида $7,5\text{см}^2$. Сердечник отсутствует.

15. Электрон влетает в однородное магнитное поле, индукция которого $0,01\text{Тл}$, и начинает двигаться по окружности. Определить период вращения электрона.

16. По двум параллельным проводникам текут токи силой 8 и 12А . Расстояние между проводниками 20см . Найти геометрическое место точек, в

которых магнитная индукция поля токов равна нулю. Направления токов выбрать самостоятельно.

17. Квадратная рамка площадью 20см^2 , состоящая из тысячи витков, расположена в однородном поле с индукцией 10^{-3}Тл , перпендикулярно полю. В течении времени $0,02\text{с}$ рамку удалили за пределы поля. Какая ЭДС наводится в рамке?

18. В однородном магнитном поле с индукцией 4Тл перпендикулярно силовым линиям движется прямолинейный проводник длиной 1м со скоростью 25 м/с . Вектор магнитной индукции перпендикулярен проводнику и вектору скорости. Концы проводника соединены гибким проводом вне поля. Общее сопротивление цепи 5 Ом . Определить мощность, необходимую для движения проводника.

19. На какую длину волны настроен колебательный контур, состоящий из конденсатора емкостью 445пФ и катушки с индуктивностью 1мГн ?

20. Катушку с какой индуктивностью надо включить в колебательный контур, чтобы при емкости конденсатора $0,5\text{мкФ}$ получить излучение с частотой 1МГц ?

21. За время, равное $0,1\text{с}$ магнитный поток через контур равномерно уменьшается от 20мТл до 0 . Какая ЭДС индуцируется в контуре?

22. Длина электромагнитной волны 20см . Найти частоту волны, если она распространяется со скоростью $3\cdot 10^8\text{ м/с}$

23. Колебательный контур содержит конденсатор емкостью 100пФ и катушку индуктивностью 1мГн . Определить длину электромагнитной волны, излучаемой контуром.

24. На пути одного из интерферирующих лучей в опыте Юнга помещают тонкую стеклянную ($n = 1,52$) пластинку толщиной $2,6\text{мкм}$. Луч света падает на пластинку перпендикулярно. На сколько светлых полос смещается интерференционная картина на экране, если длина световой волны $0,676\text{мкм}$?

Задачи контрольной работы 3

25. На щель шириной 12λ падает нормально монохроматический свет. Найти угол между направлениями на второй и третий максимумы интенсивности света.

26. На дифракционную решетку с периодом 2мкм нормально падает пучок света от разрядной трубки, наполненной гелием. Найти линейное расстояние между желтой $\lambda_1 = 0,588\text{мкм}$ и зеленой $\lambda_2 = 0,5\text{мкм}$ линиями в спектре второго порядка, если экран находится на расстоянии 1м от дифракционной решетки.

27. Найти коэффициент поглощения света в поляроидах, если при угле 45° между их плоскостями поляризации через систему проходит 16% падающего света.

28. На дифракционную решетку, имеющую 500 штрихов на 1мм , падает свет с длиной волны 600нм . Определить наибольший порядок спектра, который можно получить с помощью данной решетки.

29. Найти угол полной поляризации при отражении света от вещества. Показатель преломления его $n = 1,327$.

30. Определить показатель преломления стекла, если при отражении света от этого стекла свет будет полностью поляризован при угле падения 30° .

31. Найти скорость распространения света в воде.

32. Найти предельный угол полного отражения на границе вода – воздух. Показатель преломления воды $1,33$.

33. Какой световой поток падает на картину площадью $0,5\text{м}^2$, висящую вертикально на стене, от лампочки силой света 100кд , расположенной на расстоянии 2м от картины, если напротив картины, на таком же расстоянии от лампочки, вертикально на стене висит плоское зеркало. Картина, лампа и зеркало находятся на одной высоте. Источник света считать изотропным.

34. Луч света выходит из стекла в вакуум. Предельный угол $i_{\text{пр}} = 42^\circ$. Определить скорость света в стекле.

35. Предельный угол полного отражения на границе стекло-жидкость $i_{\text{пр}}=65^\circ$. Определить показатель преломления жидкости, если показатель преломления стекла $n=1,5$.

36. Необходимо изготовить плосковыпуклую линзу с оптической силой $\Phi=4$ дптр. Определить радиус кривизны выпуклой поверхности линзы, если показатель преломления материала линзы равен 1,6.

37. Расстояние между двумя щелями в опыте Юнга $d=0,5$ мм ($=0,6$ мкм). Определить расстояние l от щелей до экрана, если ширина Δx интерференционных полос равна 1,2 мм.

38. Плосковыпуклая линза радиусом кривизны 4 м выпуклой стороной лежит на стеклянной пластинке. Определить длину волны падающего монохроматического света, если радиус пятого светлого кольца в отраженном свете равен 3 мм.

39. Какую энергию теряет за 1с раскаленная поверхность площадью $0,2\text{см}^2$ при температуре 2000К? Поглощательная способность поверхности 0,5.

40. Определить длину волны, отвечающую максимуму испускательной способности черного тела при температуре 37°C , и энергетическую светимость тела.

41. Максимум испускательной способности Солнца приходится на длину волны 0,5мкм. Считая, что Солнце излучает как черное тело, определить температуру его поверхности и мощность излучения.

42. Красная граница для некоторого металла 0,6мкм. Металл освещается светом, длина волны которого 0,4 мкм. Определить максимальную скорость электронов, выбиваемых светом из металла.

43. Найти частоту света, падающего на пластинку никеля, если скорость фотоэлектронов $2,8 \cdot 10^6$ м/с. Работа выхода электронов из никеля 4,8эВ.

44. При освещении поверхности некоторого металла светом с длиной волны 0,22мкм задерживающий потенциал равен 1,14В. Найти работу выхода электронов из этого металла.

45. Определите импульс фотона, энергия которого равна 10 кэВ.

46. Какую минимальную энергию необходимо сообщить электрону в атоме водорода, чтобы перевести его из основного состояния во второе возбужденное?

47. Определить длину волны кванта, излучаемого атомом водорода при переходе с одного энергетического уровня на другой, если при этом энергия атома уменьшилась на 10,2эВ.

48. Вычислить длину волны де Бройля для электрона, прошедшего разность потенциалов 2кВ.

49. Вычислить дефект массы и энергию связи ядра ${}^{14}_7N$.

50. Вычислить энергию связи ядра 7_3Li .

51. Вычислить энергетический эффект реакции ${}^2_1H + {}^7_3Li \rightarrow {}^8_4Be + {}^1_0n$.

52. Пользуясь таблицей Менделеева и правилами смещения, определить, в какой элемент превращается ${}^{233}_{92}U$ после шести α - и двух β - распадов.

53. Постоянная радиоактивного распада изотопа ${}^{210}_{82}Pb$ равна 10^{-9} с^{-1} .
Определить время, в течение которого распадается $2/5$ начального количества ядер этого радиоактивного изотопа.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Основные физические постоянные

<i>Физическая постоянная</i>	<i>Обозначение</i>	<i>Числовое значение</i>
Масса покоя электрона	m_e	$9,1 \cdot 10^{-31}$ кг
Масса покоя протона	m_p	$1,67 \cdot 10^{-27}$ кг
Масса покоя нейтрона	m_n	$1,68 \cdot 10^{-27}$ кг
Объем моля ид. газа при н. у.	V_0	$22,4 \cdot 10^{-3}$ м ³ /моль
Постоянная Больцмана	k	$1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/к
Постоянная универсальная газовая	R	8,31 Дж/(моль*К)
Постоянная гравитационная	G	$6,67 \cdot 10^{-11}$ Нм ² /кг ²
Скорость света в вакууме	c	$2,998 \cdot 10^8$ м/с
Ускорение свободного падения	g	9,807 м/с ²
Число Авогадро	N_A	$6,02 \cdot 10^{23}$ моль ⁻¹
Число Лошмидта	n_0	$2,69 \cdot 10^{25}$ м ⁻³
Число Фарадея	F	$9,65 \cdot 10^4$ Кл/моль
Элементарный заряд	e	$1,60 \cdot 10^{-19}$ Кл
Постоянная Стефана-Больцмана	σ	$5,67 \cdot 10^{-8}$ Вт/(м ² К ⁴)
Постоянная Вина	b	$2,9 \cdot 10^{-3}$ м*К
Постоянная Планка	h	$6,63 \cdot 10^{-34}$ Дж*с
Постоянная Ридберга	R	$1,1 \cdot 10^{-7}$ м ⁻¹
Электрическая постоянная	ϵ_0	$8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м
Магнитная постоянная	μ_0	$4\pi \cdot 10^{-7}$ Гн/м

Плотности веществ, *10³ кг/м³

1. Твердые тела (при температуре 15 -20° С)

<i>Вещество</i>	<i>Плотность</i>	<i>Вещество</i>	<i>Плотность</i>
Алюминий	2,7	Сосна	0,50
Бетон	2,2	Железо	7,9
Вольфрам	19,3	Золото	19,3
Древесина сухая: береза	0,70	Кирпич	1,8
Латунь	8,5	Пробка	0,20
Лед (0° С)	0,90	Свинец	11,3
Медь	8,9	Серебро	10,5
Мрамор	2,7	Сталь	7,8
Олово	7,8	Стекло (оконное)	2,5
Парафин	0,90	Фарфор	2,3
Платина	21,5	Цинк	7,1
Плексиглас (оргстекло)	1,2	Уран 235	18,0
Пенопласт	0,02-0,010	Чугун	7,0-7,8
Дуб	0,80		

2. Жидкости(при температуре 15-20° С)

<i>Вещество</i>	<i>Плотность</i>	<i>Вещество</i>	<i>Плотность</i>
Азот жидкий(- 196° С)	0,79	Молоко	1,03
Бензин	0,70	Нефть	0,80
Вода (4° С)	1,00	Ртуть (0° С)	13,69
Вода морская	1,03	Серная кислота	1,84
Воздух жидкий (- 194° С)	0,86	Скипидар	0,87
Глицерин	1,26	Спирт	0,80
Керосин	0,080	Эфир	0,71
Кислород жидкий (- 182° С)	1,14	Раствор медного купороса (насыщенный)	1,15
Масло (смазочное)	0,90		

3. Газы (при 0°С и давлении 101 325 Па)

<i>Вещество</i>	<i>Плотность</i>	<i>Вещество</i>	<i>Плотность</i>
Азот	0,00125	Метан	0,00071
Аммиак	0,00077	Неон	0,00090
Водород	0,000090	Озон	0,00214
Воздух	0,00129	Окись углерода	0,00125
Гелий	0,00018	Углекислый газ	0,00198
Кислород	0,00143	Хлор	0,00321

Механические свойства металлов

<i>Материал</i>	<i>Модуль упругости, МПа</i>	<i>Предел упругости, МПа</i>	<i>Предел прочности, МПа</i>
Алюминий	70 000	54	90
Латунь	11 500	-	400
Медь	100 000	25	200
Свинец	17 000	25	18
Сталь	210 000	700	300

Удельные теплоемкости твердых и жидких тел, кДж/(кг*К)

<i>Вещество</i>	<i>Удельная теплоемкость</i>	<i>Вещество</i>	<i>Удельная теплоемкость</i>
Алюминий	0,88	Медь	0,39
Вода	4,19	Олово	0,23
Дерево (ель, сосна)	2,4	Ртуть	0,1
Железо	0,46	Свинец	0,13
Железо при 1530-3000°С	0,83	Серебро	0,2
Кирпич	0,75	Сталь	0,46
Латунь	0,38	Стекло	0,83
Лед	2,1	Цинк	0,38
Масло машинное	2,1	Чугун	0,54

Удельные теплоемкости газов, кДж/(кг*К)

<i>Вещество</i>	<i>Удельная теплоемкость</i>	<i>Вещество</i>	<i>Удельная теплоемкость</i>
Азот	1,0	Воздух	1,0
Аммиак	2,1	Гелий	5,21
Водород	14,3	Кислород	0,92
Водяной пар	2,2	Углекислый газ	0,83

Температура плавления веществ, °С

(при давлении 101 325 Па)

<i>Вещество</i>	<i>Температура плавления</i>	<i>Вещество</i>	<i>Температура плавления</i>
Алюминий	660	Осмий	5 500
Лед пресноводный	0	Припой мягкий	135 -200
Лед морской	- 2,5	Ртуть	-39
Вольфрам	3380	Свинец	327
Железо	1535	Серебро	960
Латунь	1000	Сталь	1400
Медь	1083	Цинк	420
Олово	232	Чугун	1150

Удельная теплота плавления веществ, *10⁵ Дж/кг

<i>Вещество</i>	<i>Удельная теплота плавления</i>	<i>Вещество</i>	<i>Удельная теплота плавления</i>
Алюминий	3,8	Свинец	0,25
Железо	2,7	Серебро	0,87
Лед	3,3	Сталь	0,82
Медь	1,8	Цинк	1,2
Олово	0,59	Чугун белый	1,4

Ртуть	0,12	Чугун серый	0,96
-------	------	-------------	------

Температура кипения веществ, °С

(при нормальном давлении)

<i>Вещество</i>	<i>Температура кипения</i>	<i>Вещество</i>	<i>Температура кипения</i>
Азот	-196	Льняное масло	316
Алюминий	2330	Медь	2582
Аргон	-186	Неон	-246
Бензин	40	Олово	2337
Вода	100	Ртуть	357
Водород	-253	Свинец	1750
Гелий	-269	Спирт	78
Железо	3050	Цинк	907
Кислород	-183	Эфир	35

Коэффициенты поверхностного натяжения, мН/м

(при 20°С)

<i>Вещество</i>	<i>Коэффициент поверхностного натяжения</i>	<i>Вещество</i>	<i>Коэффициент поверхностного натяжения</i>
Вода	73	Ртуть	470
Глицерин	64	Спирт	21
Керосин	24	Уксусная кислота	28
Мыльный раствор, 1%	40	Эфир	17

Коэффициенты объемного расширения жидкостей, К⁻¹

<i>Вещество</i>	<i>Коэффициент т объемного расширения</i>	<i>Вещество</i>	<i>Коэффициент т объемного расширения</i>
Бензин	0,00100	Нефть	0,00100
Вода (при 20°С)	0,00015	Ртуть	0,00018
Глицерин	0,00050	Серная кислота	0,00056
Керосин	0,00100	Спирт	0,00110
Масло	0,00072	Эфир	0,00170

Коэффициенты линейного расширения твердых тел, К⁻¹

<i>Вещество</i>	<i>Коэффициент т линейного расширения</i>	<i>Вещество</i>	<i>Коэффициент т линейного расширения</i>
Алюминий	0,000026	Платина	0,0000090
Бетон	0,000010	Плексиглас	0,000100
Дерево: поперек волокон вдоль волокон	0,000050 0,000006	Свинец	0,000029
		Серебро	0,000019
		Сталь (железо)	0,000012
Инвар	0,0000005	Стекло	0,000009
Латунь	0,000019	Цемент	0,000014
Медь	0,000017	Цинк	0,000026
Олово	0,000021	Чугун	0,0000100

Диэлектрические проницаемости веществ

<i>Вещество</i>	<i>Диэлектрическ ая проницаемость</i>	<i>Вещест во</i>	<i>Диэлектрическ ая проницаемость</i>
Вода	81	Плексиглас	3,3
Воздух	1,0006	Слюда	6,0
Керосин	2,1	Спирт	33
Парафин	2,1	Стекло	7,0
Парафинирован - ная бумага	2,2	Титанат бария	1220
		Эбонит	4,3

Удельное сопротивление (при 20°С)

1. Металлы и сплавы, $\rho \cdot 10^{-6}$ Ом * м

<i>Вещество</i>	<i>Удельное сопротивление</i>	<i>Вещество</i>	<i>Удельное сопротивление</i>
Алюминий	0,028	Платина	0,100
Вольфрам	0,055	Ртуть	0,958

Константан	0,480	Свинец	0,210
Латунь	0,071	Серебро	0,016
Манганин	0,450	Сталь	0,120
Медь	0,017	Фехраль	1,200
Никелин	0,420	Цинк	0,060
Нихром	1,10		

2. Полупроводники, ρ Ом* м

<i>Вещество</i>	<i>Удельное сопротивление</i>	<i>Вещество</i>	<i>Удельное сопротивление</i>
Бор	$6,0 \cdot 10^3$	Окись меди	$1,0 \cdot 10^7$
Германий	$5,0 \cdot 10^2$	Селен	$1,0 \cdot 10^2 : 1,0 \cdot 10^4$
Кремний	$1,0 \cdot 10^4$	Теллур	$2,5 \cdot 10^{-3}$

3. 10-процентные растворы, $\rho \cdot 10^{-2}$ Ом* м

<i>Вещество</i>	<i>Удельное сопротивление</i>	<i>Вещество</i>	<i>Удельное сопротивление</i>
NaCl	8,30	КОН	3,20
ZnSo ₄	21,3	H ₂ So ₄	2,60
CuSo ₄	31,3		

Температурный коэффициент сопротивления, K^{-1}

<i>Вещество</i>	<i>Температурный коэффициент сопротивления</i>	<i>Вещество</i>	<i>Температурный коэффициент сопротивления</i>
Алюминий	0,004	Платина	0,004
Вольфрам	0,005	Ртуть	0,0009
Константан	0,00002	Свинец	0,004
Латунь	0,001	Серебро	0,004
Манганин	0,00003	Сталь	0,006
Медь	0,004	Фехраль	0,0002
Никелин	0,0001	Цинк	0,004
Нихром	1,0001		

Показатели преломления веществ

<i>Вещество</i>	<i>Показатель преломления</i>	<i>Вещество</i>	<i>Показатель преломления</i>
Алмаз	2,42	Лед	1,31

Вода	1,33	Плексиглас	1,50
Воздух	1,00029	Сероуглерод	1,63
Глицерин	1,47	Скипидар	1,47
Каменная соль	1,54	Спирт этиловый	1,36
Кварц	1,54	Стекло (тяжелый флинт)	1,80

Работа выхода, эВ

<i>Вещество</i>	<i>Работа выхода</i>	<i>Вещество</i>	<i>Работа выхода</i>
Алюминий	3,74	Медь	4,47
Висмут	4,62	Молибден	4,27
Вольфрам	4,50	Натрий	2,27
Железо	4,36	Никель	4,84
Золото	4,58	Платина	5,29
Калий	2,15	Серебро	4,28
Кобальт	4,25	Цезий	1,89
Литий	3,39	Цинк	3,74

Массы некоторых изотопов, а. е. м.¹

<i>Элемент</i>	<i>Изотоп</i>	<i>масса</i>	<i>Элемент</i>	<i>Изотоп</i>	<i>масса</i>
Водород	¹ H ₁	1, 00783	Кислород	¹⁶ O ₈	15, 99491
	² H ₁	2,01410	Фтор	¹⁹ F ₉	18, 99843
	³ H ₁	3,01605	Алюминий	²⁷ Al ₁₃	26, 98153
Гелий	³ He ₂	3,01603	Фосфор	³⁰ P ₁₅	29, 97867
	⁴ He ₂	4,00260	Радон	²²² Rn ₈₆	222, 01922
Литий	⁶ Li ₃	6,01513	Радий	²²⁶ Ra ₈₈	226,02435
	⁷ Li ₃	7,01601	Уран	²³⁵ U ₉₂	235, 04299
Бериллий	⁸ Be ₄	8, 00531		²³⁸ U ₉₂	238, 05006
		⁹ Be ₄	9,01219	Нептуний	²³⁷ Np ₉₂
Бор	¹¹ B ₅	11, 00930	Плутоний	²³⁹ Pu ₉₄	239, 05122
Азот	¹⁴ N ₇	14, 00307	Углерод	¹² C ₆	12, 00000

Греческий алфавит

¹а. е. м. - атомная единица массы. По определению, она равна 1/12 массы изотопа углерода ¹²C, а. е. м. = 1,66*10⁻²⁷ кг.

<i>Обозначения букв</i>	<i>Названия букв</i>	<i>Обозначения букв</i>	<i>Названия букв</i>
A,α	альфа	N,ν	ню
B,β	бета	Ξ,ξ	кси
Γ,γ	гамма	O,ο	омикрон
Δ,δ	дельта	Π,π	пи
E,ε	эпсилон	Ρ,ρ	ро
Z,ζ	дзета	Σ,σ	сигма
H,η	эта	Τ,τ	тау
θ	тэта	Υ,υ	ипсилон
I,ι	иота	Φ,φ	фи
K,κ	каппа	Χ,χ	хи
Λ,λ	ламбда	Ψ,ψ	пси
M,μ	мю	Ω,ω	омега

Приставки для образования дольных и кратных единиц

<i>Приставка и кратных единиц</i>	<i>Отношение к основной единице</i>	<i>Обозначен ие</i>	<i>Приставки дольных единиц</i>	<i>Отношени е к основной единице</i>	<i>Обозначе ние</i>
Экса	10^{19}	Э	Деци	10^{-1}	д
Пэта	10^{15}	П	Сант	10^{-2}	с
Тера	10^{12}	Т	Милли	10^{-3}	м
Гига	10^9	Г	Микро	10^{-6}	мк
Мега	10^6	М	Нано	10^{-9}	н
Кило	10^3	К	Пико	10^{-12}	п
Гекто	10^2	Г	Фемто	10^{-15}	ф
Дека	10^1	да	Атто	10^{-18}	а

Некоторые внесистемные (по отношению к системе СИ) единицы

Единицы длины:

$$1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ м}$$

$$1 \text{ ферми} = 10^{-15} \text{ м}$$

Единицы площади:

$$1 \text{ а} = 100 \text{ м}^2$$

$$1 \text{ га} = 10^4 \text{ м}^2$$

Единицы объема:

$$1 \text{ л} = 10^{-3} \text{ м}^3$$

Единицы массы:

$$1 \text{ т} = 10^3 \text{ кг}$$

$$1 \text{ ц} = 10^2 \text{ кг}$$

$$1 \text{ а.е.м.} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$$

Единицы силы:

$$1 \text{ кгс} = 9,81 \text{ Н}$$

$$1 \text{ дин} = 10^{-5} \text{ Н}$$

Единицы работы, энергии, количества теплоты:

$$1 \text{ эрг} = 10^{-7} \text{ Дж}$$

$$1 \text{ кал} = 4,2 \text{ Дж}$$