

Тартуский Государственный Университет

Кафедра общей физики



ОСНОВНЫЕ
ПОНЯТИЯ, ЗАКОНЫ И ПОСТОЯННЫЕ
В КУРСЕ ОБЩЕЙ ФИЗИКИ
/механика, молекулярная физика
и термодинамика/

Дипломная работа

Исполнитель:

студентка 5-го курса
естественно-математи-
ческого факультета
отделения физики
САВИХИНА ТАТЬЯНА

Руководитель:

доцент А.М. МИТТ

*Допускаю к
защите.
А. Митт
03.06.1960.*

Тарту 1960

С о д е р ж а н и е.

В в е д е н и е	1
Г л а в а 1	
М Е Х А Н И К А	
§ 1 Определения	3
§ 2 Законы	12
§ 3 Постоянные	15
Г л а в а 2	
М О Л Е К У Л Я Р Н А Я Ф И З И К А И Т Е Р М О Д И Н А М И К А	
§ 1 Определения	16
§ 2 Законы	23
§ 3 Постоянные	27
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЕДИНИЦ	28
СООТНОШЕНИЕ ЕДИНИЦ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ .	29
СИСТЕМЫ ЕДИНИЦ /таблица/	30
Список литературы, использованной в качестве исходного материала	31
АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ	33

В в е д е н и е .

Курс общей физики для студентов физиков очень обширен. Он закладывает основу необходимых физических знаний, сопровождается большим числом демонстрационных опытов и закрепляется 6-семестровой лабораторной практикой.

Однако в течение 3-4 лет до государственного экзамена по общей физике в памяти сохраняются лишь общие представления, но забываются точные формулировки основных законов и понятий. Поэтому зачастую бывает так, что экзаменуемый не в состоянии правильно сформулировать даже простейшее понятие или закон физики, хотя по существу он их знает.

Этот пробел можно заполнить, если иметь под рукой в качестве вспомогательного учебного пособия сборник точно сформулированных этих законов и понятий.

Данная дипломная работа и является попыткой сделать первый набросок такого вспомогательного учебного пособия. Ее целью является отбор наиболее точных формулировок основных законов и понятий, а также значений некоторых наиболее важных постоянных физики из разделов: механика, молекулярная физика и термодинамика.

В качестве исходного материала использовались учебники по общей физике, лекционные записи и Большая Советская Энциклопедия.

Работа состоит из двух глав: "Механика" и "Молекулярная физика и термодинамика". Каждая глава разбита на три параграфа: "Определения", "Законы" и "Постоянные".

В конце дипломной работы имеется алфавитный указатель, включающий все названия имеющихся в работе понятий, законов и постоянных с указанием страниц.

В работе возможны неточности, возможно неполное отражение физической сущности в формулировках тех или иных понятий и законов. Поэтому автор этой работы обращается с просьбой к тем, кто будут пользоваться работой, сообщить об обнаруженных недостатках на кафедру общей физики ТГУ руководителю данной работы.

Глава 1

МЕХАНИКА

§ 1 Определения

1. Механическое движение - перемещение в пространстве тел или их макроскопических частиц относительно других.
2. Материальная точка - тело, линейными размерами и формой которого можно пренебречь при решении данной задачи.
3. Траектория - линия, которую описывает материальная точка при своём движении.
4. Поступательное движение - движение твёрдого тела, при котором любой отрезок прямой, проведённый в теле и неизменно связанный с ним, перемещается в пространстве, оставаясь параллельным самому себе.
5. Вращательное движение - движение, при котором все точки, находящиеся на оси вращения, остаются неподвижными, а все другие точки вращающегося тела описывают окружности, центры которых лежат на оси вращения и плоскости которых перпендикулярны оси.
6. Скорость - векторная величина, численно равная пути, пройденному за единицу времени.

7. С р е д н я я с к о р о с т ь неравномерного движения за данный промежуток времени равна скорости такого равномерного движения, при котором тело прошло бы тот же путь за тот же промежуток времени.
8. М г н о в е н н а я с к о р о с т ь - средняя скорость движения за бесконечно малый промежуток времени
9. У с к о р е н и е - векторная величина, численно равная приращению скорости за единицу времени.
10. Р а д и у с - В е к т о р данной материальной точки вектор, направленный в эту материальную точку из некоторой определённой точки, называемой полюсом /напр. из центра вращения/.
11. У г л о в а я с к о р о с т ь - векторная величина, численно равная углу поворота тела в единицу времени.
Вектор угловой скорости направлен по оси вращения в соответствии с правилом правого буравчика.
12. У г л о в о е у с к о р е н и е - векторная величина, определяемая изменением вектора угловой скорости за единицу времени.
13. С и л а - мера механического воздействия на тело со стороны других материальных объектов /тел или полей/, характеризующая величину и направление этого воздействия.
14. М а с с а - мера инертности тела.

15. К о л и ч е с т в о д в и ж е н и я - векторная величина, равная произведению массы тела на скорость его движения.
16. П л е ч о с и л ы - расстояние от оси вращения до направления силы.
17. М о м е н т с и л ы относительно оси - векторное произведение радиус-вектора на вектор силы.
18. М о м е н т и н е р ц и и материальной точки относительно оси вращения - величина, численно равная произведению массы материальной точки на квадрат расстояния от центра вращения до материальной точки.
19. М о м е н т к о л и ч е с т в а д в и ж е н и я относительно оси вращения - векторное произведение радиус-вектора на вектор количества движения.
20. К о н с е р в а т и в н ы е с и л ы - силы взаимодействия, работа которых не зависит от пути перемещения тел /при условии, что конечная скорость равна начальной/.
21. Д и с с и п а т и в н ы е с и л ы - силы, работа на преодаление которых зависит от пути перемещения тел.
22. Р а б о т а - скалярная величина, являющаяся мерой перехода энергии от одного тела к другому, равная скалярному произведению вектора силы на вектор смещения.

23. М о щ н о с т ь - количество работы, выполненное работающим механизмом за единицу времени.
24. Э н е р г и я - любая величина, изменяющаяся под влиянием сделанной работы, и изменение которой измеряется величиной сделанной работы /количественная мера движения во всех формах этого движения/.
25. К и н е т и ч е с к а я э н е р г и я - энергия, обусловленная движением тела.
26. П о т е н ц и а л ь н а я э н е р г и я - энергия обусловленная взаимным расположением тел или частей тела.
27. П а р а с и л - совокупность двух равных, параллельных и противоположно направленных сил, приложенных к одному телу.
28. П л е ч о п а р ы с и л - расстояние между линиями действия сил, составляющих пару.
29. М о м е н т п а р ы с и л - произведение силы на плечо пары сил.
30. Ц е н т р т я ж е с т и т е л а - точка приложения равнодействующей сил тяжести всех отдельных частиц тела.
31. Д а в л е н и е - скалярная величина, характеризующая действие силы на поверхность и определяемая величиной силы на единицу поверхности.

32. Э к в и в а л е н т н ы е с и л ы в с м ы с л е в ы з ы в а е м о г о и м и в р а щ е н и я - с и л ы с р а в н ы м и м о м е н т а м и .
33. Э к в и в а л е н т н ы е м а с с ы в с м ы с л е п р и о б р е т а е м о г о и м и у г л о в о г о у с к о р е н и я - м а т е р и а л ь н ы е т о ч к и с р а з н ы м и м а с с а м и , м о м е н т ы и н е р ц и и к о т о р ы х р а в н ы .
34. М е х а н и ч е с к а я с и с т е м а - с о в о к у п н о с т ь м а т е р и а л ь н ы х т о ч е к и л и т е л , р а с с м а т р и в а е м ы х к а к е д и н о е ц е л о е .
35. В н у т р е н н и е с и л ы с и с т е м ы - с и л ы , д е й с т в у ю щ и е м е ж д у т е л а м и д а н н о й с и с т е м ы .
36. В н е ш н и е с и л ы - с и л ы , д е й с т в у ю щ и е н а т е л а д а н н о й м е х а н и ч е с к о й с и s t e m ы c o c t o p o н ы т е л , н е в х o д я щ и х в э т у c и c t e m y .
37. И з о л и р о в а н н а я с и s t e m a - c и c t e m a , н а к o т o p o y н е д е й с t в у ю т в н е ш н и е с и л ы .
38. К о н с е р в а т и в н а я с и s t e m a - c и c t e m a , в к o т o p o й д е й с t в у ю т т o л ь к о к o н с e p в а т и в н ы е с и л ы .
39. И м п у л ь с с и л ы - в e к т o p н а я в e л и ч и н a , p a в н а я п p o и з в e д e н и ю c и л ы н a в p e м я e e д e й c t в и я , и и з м e p я e m a я и з м e н e н и e м к o л и ч e c t в a д в и ж e н и я т e л a , н a к o т o p o e э т a c и л a д e й c t в у e т .

40. Коэффициент внутреннего трения - величина тангенциальной силы, поддерживающей разность скоростей в 1 см/сек между двумя параллельными слоями жидкости площадью в 1 см^2 , расстояние между которыми 1 см.
41. Градиент физической величины - вектор, выражающий изменение данной физической величины на единицу расстояния в направлении её наибольшего изменения.
42. Идеальная жидкость - абсолютно несжимаемая и невязкая жидкость
43. Ламинарное течение - упорядоченное движение среды, при котором различные слои среды перемещаются параллельно друг другу со скоростями, постоянными во времени, но различными по величине в разных точках среды.
44. Турбулентное течение - неупорядоченное движение среды, в результате которого происходит интенсивное перемешивание текущей среды.
45. Линии тока - линии, касательными которых в каждой точке являются векторы скоростей частиц жидкости.
46. Периодическое движение - движение, которое ^{непрерывно} повторяется неопределенное число раз и совершается каждый раз за один и тот же промежуток времени.

47. К о л е б а н и е - периодическое движение материальной точки по отрезку прямой или какой-нибудь кривой.
48. Г а р м о н и ч е с к о е к о л е б а н и е - колебание, при котором сила, возвращающая колеблющееся тело в положение равновесия, прямо пропорциональна отклонению тела от положения равновесия.
49. Ф а з а к о л е б а н и я - аргумент синусоидальной зависимости смещения материальной точки.
50. П е р и о д к о л е б а н и я - промежуток времени, в течение которого материальная точка совершает полное колебание.
51. Ч а с т о т а к о л е б а н и я - число полных колебаний в единицу времени.
52. К р у г о в а я ч а с т о т а - число полных колебаний за 2π единиц времени.
53. В о л н ы - распространяющиеся в среде периодические возмущения.
54. Л у ч в о л н ы - направление распространения волны.
55. П р о д о л ь н ы е в о л н ы - волны в случае которых колебания частиц среды происходят вдоль луча волны.

56. **П о п е р е ч н ы е в о л н ы** - волны, в случае которых колебания частиц среды происходят перпендикулярно лучу волны.
57. **Д л и н а в о л н ы** - наименьшее расстояние между точками, находящимися в одинаковых фазах.
58. **Ф р о н т в о л н ы** - геометрическое место точек, до которых дошло колебание в данный момент.
59. **С т о я ч и е в о л н ы** - волны, в которых все частицы колеблющейся среды одновременно проходят через положение равновесия и одновременно достигают максимальных отклонений, причем каждая частица имеет свою постоянную амплитуду. Точки, колеблющиеся с максимальной амплитудой, образуют **п у ч - н о с т и**, а точки, неизменно пребывающие в положении равновесия, являются **у з л а м и** стоячей волны.
60. **И н т е н с и в н о с т ь и л и с и л а з в у - к а** - количество энергии, ежесекундно протекающей через 1 см^2 площади, перпендикулярной к направлению распространения звуковых волн.
61. **П о р о г с л ы ш и м о с т и** - минимальная сила звука, которая возбуждает слуховое ощущение.
62. **К о л е б а т е л ь н а я с и с т е м а** - совокупность тел, совместно участвующих в колебательном процессе.

63. Собственные /свободные/ колебания - идеализированные колебания системы, определяемые её собственными параметрами и начальными условиями, протекающие без расхода энергии.
64. Вынужденные колебания - колебания системы под влиянием внешней периодически изменяющейся силы.
65. Автоколебания - колебания, в случае которых расход энергии системы одновременно восполняется извне.
66. Бинауральный эффект - определение направления прихода звуковых волн при восприятии звука двумя ушами.
67. Резонанс - резкое возрастание амплитуд колебаний в области, где частота вынужденных колебаний близка к частоте собственных колебаний.

§ 2. Законы

1. П е р в ы й з а к о н Н ь ю т о н а

Всякое тело сохраняет свое первоначальное состояние покоя или равномерного прямолинейного движения до тех пор, пока на тело не подействует сила.

2. В т о р о й з а к о н Н ь ю т о н а

Изменение /количества движения/ движения пропорционально приложенной силе и происходит в том направлении, в котором действует сила.

3. Т р е т и й з а к о н Н ь ю т о н а

Каждому действию всегда существует равное противодействие, или действия двух тел друг на друга всегда равны и противоположны.

4. З а к о н т я г о т е н и я .

Две материальные точки притягиваются друг к другу с силой, прямо пропорциональной произведению их масс и обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними.

5. П е р в ы й з а к о н К е п л е р а

Планеты обращаются вокруг Солнца по эллипсам, в одном из фокусов которых находится Солнце.

6. В т о р о й з а к о н К е п л е р а

Радиус-вектор данной планеты в равные промежутки времени описывает равные площади.

7. Третий закон Кеплера

Квадраты сидерических периодов обращения планет вокруг Солнца пропорциональны кубам больших полуосей их орбит.

8. Закон сохранения механической энергии

Полная энергия изолированной консервативной системы остается постоянной.

9. Закон сохранения количества движения

Количество движения изолированной системы есть величина постоянная.

10. Закон равновесия.

Система тел находится в равновесии тогда и только тогда, когда сумма сил и сумма моментов сил, приложенных к телу, равны 0. *нулю*.

11. Закон Паскаля

Давление в жидкостях передается одинаково во всех направлениях и перпендикулярно поверхности.

12. Закон Торричелли

Жидкость истекает из небольшого отверстия со скоростью, которую она приобрела бы, падая от свободного уровня до положения отверстия.

13. Закон непрерывности течения

Скорость течения жидкости в трубе с переменным сечением обратно пропорциональна площадям сечения трубы.

14. Закон Бернулли

Сумма статического и динамического давлений в текущей жидкости /газе/ есть величина постоянная.

15. Закон сложения гармонических колебаний

При сложении гармонических колебаний с одинаковыми периодами получаются гармонические колебания. При сложении гармонических колебаний с неодинаковыми периодами - периодические, но негармонические колебания.

16. Явление Доплера

Изменение воспринимаемой частоты колебаний в зависимости от относительного движения источника колебаний и регистрирующего прибора.

17. Закон Вебера - Фехнера

Прирост силы ощущения звука пропорционален логарифму отношения энергий двух сравниваемых раздражений.

18. Принцип суперпозиции

Системы волн, исходящих из разных центров колебаний, распространяются в среде независимо.

§ 3. Постоянные величины.

1. Ускорение свободного падения

$$g = 981 \text{ см/сек}^2$$

2. Постоянная тяготения

$$k = 6,685 \cdot 10^{-8} \text{ см}^3/\text{г-сек}^2 = \frac{1}{15000000} \text{ см}^3/\text{г-сек}^2$$

3. Скорость звука в воздухе при 0°C

$$v = 330,8 \text{ м/сек}$$

4. Частотные границы слуха

$$16 \text{ гц} - 20000 \text{ гц}$$

Глава 2

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

§ 1. Определения

1. Молекула - наименьшая частица данного вещества, обладающая его основными химическими свойствами, способная к самостоятельному существованию и состоящая из одинаковых или различных атомов, соединенных в одно целое химическими связями.
2. Молекулярный вес - вес молекулы, выраженный в относительных единицах, равных $1/16$ веса атома кислорода.
3. Грамм молекула / моль / - количество данного вещества, масса которого, выраженная в граммах, численно равна его молекулярному весу.
4. Средняя скорость молекул - среднее арифметическое от абсолютных величин скоростей молекул.
5. Средняя квадратичная скорость молекул - квадратный корень от среднего арифметического квадратов скоростей молекул.

6. **На и в е р о я т н е й ш а я с к о р о с т ь м о л е к у л** - приблизительная скорость, которой обладает наибольшая группа молекул из данного их количества.
7. **И д е а л ь н ы й г а з** - газ, между молекулами которого не существует сил притяжения, а силы отталкивания проявляются так, как если бы атомы были бесконечно малыми упругими шариками.
8. **А б с о л ю т н ы й н у л ь т е м п е р а т у р ы** - температура, при которой прекращается поступательное движение молекул газа.
9. **Д и ф ф у з и я** - проникновение молекул одного вещества в другое в результате их теплового движения.
10. **С а м о д и ф ф у з и я** - перемещение молекул в одном и том же веществе в результате их теплового движения.
11. **У д е л ь н а я т е п л о т а и с п а р е н и я** - количество теплоты, необходимое для испарения 1 ГРАММА данной жидкости при определенной температуре.
12. **Т е м п е р а т у р а к и п е н и я** - температура, при которой давление насыщенного пара жидкости становится равным внешнему давлению.
13. **Т о ч к а к и п е н и я** - температура кипения жидкости при нормальном давлении.

14. К р и т и ч е с к а я т е м п е р а т у р а - температура, при которой жидкость и насыщенный пар^с обладают одинаковыми свойствами.
15. П а р - газообразное вещество при температуре, ниже критической.
16. Г а з - газообразное вещество при температуре, выше критической.
17. И н в е р с и я - переход направления протекания данного физического процесса в противоположное / Эффект Дзууля - Томсона /.
18. К о х е з и о н н ы е с и л ы - силы притяжения между молекулами одного и того же вещества.
19. А д х е з и о н н ы е с и л ы - силы притяжения между молекулами разных веществ.
20. И з о т р о п н а я с р е д а - среда, физические свойства которой одинаковы во всех направлениях.
21. А н и з о т р о п н а я с р е д а - среда, физические свойства которой зависят от направления.
22. Ф а з а - область вещества, в пределах которой его термодинамические свойства в макроскопическом смысле одинаковы.
23. Ф а з о в о е п р е в р а щ е н и е 1 р о д а - фазовое превращение, характеризующееся скачкообразными изменениями внутренней энергии, удель-

ного объема и т. д., сопровождающееся поглощением или выделением тепла.

24. **Фазовые превращения 2 рода** - фазовые превращения, при которых не происходит поглощения или выделения тепла, не происходит скачкообразных изменений, но при которых изменяются коэффициенты теплового расширения, сжимаемости, теплопроводности и т. д.
25. **Тройная точка** /определенное значение давления и температуры/ - точка, характеризующая равновесное состояние трех агрегатных состояний вещества: твердого, жидкого и газообразного.
26. **Возгонка** - переход твёрдого вещества в газообразное без промежуточного жидкого состояния.
27. **Сублимация** - переход газообразного вещества в твердое без промежуточного жидкого состояния.
28. **Полиморфизм** - свойство многих веществ пребывать при одинаковых термодинамических условиях в различных кристаллических состояниях или изменять свое кристаллическое строение при изменении термодинамических условий.
29. **Полимеры** - химические вещества, образованные соединением нескольких, или даже очень многих одинаковых молекул без изменения их структуры.

30. И з о м е р ы - вещества с одинаковым химическим составом, но молекулы которых структурно различные.
31. М е х а н и ч е с к и й э к в и в а л е н т т е п л о т ы - количество работы, эквивалентное единице теплоты.
32. Т е р м и ч е с к и й э к в и в а л е н т р а - б о т ы - количество теплоты, эквивалентное единице работы.
33. В н у т р е н н я я э н е р г и я т е л а - суммарная потенциальная и кинетическая энергия молекул тела.
34. Ч и с л о с т е п е н е й с в о б о д ы - число независимых координат, которые определяют положение тела в пространстве.
35. С р е д н я я к и н е т и ч е с к а я э н е р - г и я поступательного движения молекул ω / прямо пропорциональна абсолютной температуре
- $$\omega = \frac{3}{2} kT$$
- где k - постоянная Больцмана / см. стр. 27. /
 T - абсолютная температура.
36. М о л я р н а я т е п л о е м к о с т ь - количество теплоты, которое необходимо затратить на повышение температуры 1 моля вещества на 1°C .

37. И з о х о р и ч е с к а я м о л я р н а я
т е п л о е м к о с т ь / c_v / - теплоемкость
газа при постоянном объеме.
38. И з о б а р и ч е с к а я м о л я р н а я
т е п л о е м к о с т ь / c_p / - теплоемкость
газа при постоянном давлении.
39. Т е р м о д и н а м и ч е с к и е п р о ц е с -
с ы - процессы, связанные с изменением термо-
динамических параметров: p , v , T .
40. И з о п р о ц е с с ы - термодинамические про-
цессы, в ходе которых один из параметров остается
постоянным / изобарический процесс - $p = \text{const}$;
изохорический процесс - $V = \text{const}$;
изотермический процесс - $T = \text{const}$;
изоэнтропный /адиабатический/ процесс - $S = \text{const}$ /.
41. А д и а б а т и ч е с к и е п р о ц е с с ы -
процессы, протекающие без теплообмена между те-
лами, участвующими в процессе, и окружающей их
средой.
42. К р у г о в ы е п р о ц е с с ы - процессы, при
которых конечные термодинамические параметры рас-
сматриваемой системы совпадают с ее начальными
параметрами.
43. О б р а т и м ы е п р о ц е с с ы - процессы,
от протекания которых не остается никаких следов
ни в рассматриваемой системе, ни в окружающей
ее среде.

44. Э н т р о п и я - величина, характеризующая количество теплоты, непревратимой в работу в течение данного термодинамического процесса.

§ 2. Законы.

1. Закон Бойля - Мариотта.

При постоянной температуре произведение давления на объем данного количества /идеального/ газа есть величина постоянная

$$pV = \text{const.}$$

2. Закон Гей - Люссака.

При постоянном давлении все газы, нагреваясь, расширяются одинаково, а именно - при нагревании на 1°C газ расширяется на $\frac{1}{273}$ часть от своего объема при 0°C .

$$V = V_0(1 + \alpha t)$$

где V - объем газа при $t^{\circ}\text{C}$

V_0 - объем газа при 0°C

α - термический коэффициент объемного расширения.

3. Закон Шарля.

При постоянном объеме давление любого газа при его нагревании на 1°C увеличивается на $\frac{1}{273}$ часть от его давления при 0°C

$$p = p_0(1 + \alpha t), \quad \text{где}$$

p - давление газа при $t^{\circ}\text{C}$

p_0 - давление газа при 0°C

α - термический коэффициент увеличения давления.

4. Объединенный газовый закон.

Отношение произведения объема данного количества газа на давление к абсолютной температуре есть величина постоянная.

$$\frac{pV}{T} = \frac{p_0 V_0}{T_0}$$

5. Закон теплоотдачи Ньютона.

Количество тепла, отдаваемое единицей поверхности тела в окружающую среду за единицу времени, пропорционально разности температур тела и среды.

6. Закон Лапласа о возникновении давления под искривленной поверхностью жидкости.

Под искривленной поверхностью жидкости появляется добавочное давление, действующее к центру кривизны. Величина добавочного давления пропорциональна коэффициенту поверхностного натяжения жидкости и обратно пропорциональна радиусу кривизны поверхности.

7. Правило Дюлонга - Пти.

Атомная теплоемкость твердых элементов приблизительно равна $6 \frac{\text{кал}}{\text{гр.г-атом}}$

8. Закон равнораспределения энергии по степеням свободы молекул.

На каждую степень свободы молекулы в среднем приходится одно и то же количество энергии

$$\bar{\omega} = \frac{1}{2} kT$$

9. Первый принцип термодинамики.

Затраченная на нагревание тела теплота равна сумме увеличения внутренней энергии тела и произведенной им внешней работы.

10. Второй принцип термодинамики:

а/ по Томсону:

Периодически повторяющийся процесс, единственным результатом которого было бы превращение тепла в работу, не возможен.

б/ по Клаузиусу:

Теплота не может переходить сама собой от теплого тела к холодному.

11. Закон возрастания энтропии в изолированной системе.

Энтропия изолированной системы стремится к максимуму.

12. Т е о р е м а К а р н о .

К.п.д. идеальной тепловой машины, работающей по циклу Карно на идеальном газе, не может быть ни больше и ни меньше к.п.д. такой же идеальной машины, работающей на реальном веществе, если эти машины работают в одинаковых пределах температур.

§ 3. Постоянные.

1. Число Авогадро / число молекул в одном моле любого вещества/

$$N = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$$

2. Порядок линейных размеров молекул

$$r = 10^{-8} \text{ см}$$

3. Порядок массы атома

$$m = 10^{-24} - 10^{-22} \text{ г}$$

4. Универсальная газовая постоянная / работа изобарического расширения одного моля газа при нагревании его на 1°C /

$$R = 8,314 \cdot 10^7 \text{ эрг/гр-моль} = 2 \frac{\text{кал.}}{\text{гр.моль.}}$$

5. Постоянная Больцмана

$$k = 1,38 \cdot 10^{-16} \frac{\text{эрг}}{\text{гр.}}$$

6. Механический эквивалент теплоты

$$\frac{A}{Q} = 427 \frac{\text{кгм}}{\text{ккал}}$$

7. Термический эквивалент работы

$$\frac{Q}{A} = 0,24 \frac{\text{кал}}{\text{дж.}}$$

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЕДИНИЦ

1. Д и н а - сила под влиянием которой тело с массой в 1 г приобретает ускорение в 1 см/сек^2 .
2. Э р г - работа, совершаемая силой в 1 дину на пути в 1 см, при условии, что сила действует в направлении перемещения.
3. К и л о в а т т - час - работа, совершаемая механизмом с постоянной мощностью в 1 квт за время в 1 час.
4. В а т т - мощность, которой обладает механизм, совершающий работу в 1 дж за 1 сек.
5. Б а р - давление силы в 1 дину на площадку в 1 см^2 .
6. П у а з - вязкость, при которой на 1 см^2 слоя жидкости / газа / действует сила в 1 дину при поперечном градиенте скоростей в $1 \frac{\text{см}}{\text{сек}} / \text{см}$.

Соотношение единиц различных систем.

1/ Единицы силы.

$$1 \text{ стен} = 10^8 \text{ дин}$$

$$1 \text{ ньютон} = 10^5 \text{ дин}$$

$$1 \text{ кг} = 9810000 \text{ дин}$$

2/ Единицы работы.

$$1 \text{ стен.м} = 10^{10} \text{ эрг}$$

$$1 \text{ дж} = 10^7 \text{ эрг}$$

$$1 \text{ кгм} = 9,81 \cdot 10^7 \text{ эрг}$$

3/ Единицы мощности.

$$1 \text{ квт} = 10^{10} \text{ эрг/сек}$$

$$1 \text{ вт} = 10^7 \text{ эрг/сек}$$

$$1 \text{ кгм/сек} = 9,81 \cdot 10^7 \text{ эрг/сек}$$

4/ Единицы массы.

$$1 \text{ техн. ед. массы} = 9810 \text{ г}$$

Системы единиц

Названия ед.	Формулы	Размерности	CGS	MKS	MTS	MkGS
Ед. длины		L	<u>1 см</u>	<u>1 м</u>	<u>1 м</u>	<u>1 м</u>
Ед. массы		M	<u>1 г</u>	<u>1 кг</u>	<u>1 т</u>	1 мет
Ед. времени		T	<u>1 сек</u>	<u>1 сек</u>	<u>1 сек</u>	<u>1 сек</u>
Ед. скорости	$v = \frac{ds}{dt}$	LT^{-1}	1 см/сек	1 м/сек	1 м/сек	1 м/сек
Ед. ускорения	$a = \frac{dv}{dt}$	LT^{-2}	1 см/сек ²	1 м/сек ²	1 м/сек ²	1 м/сек ²

Названия ед	Формулы	Размерности	CGS	MKS	MTS	MkGS
Ед. силы	$F = am$	LMT^{-2}	1 дин	1 ньютон	1 стен	<u>1 кг</u>
Ед. работы	$A = F \cdot s$	L^2MT^{-2}	1 эрг	1 дж	1 стен·м	1 кгм
Ед. мощности	$N = \frac{A}{t}$	L^2MT^{-3}	1 эрг/сек	1 вт	1 квт	1 кгм/сек
Ед. давления	$p = \frac{F}{S}$	$L^{-1}MT^{-2}$	1 бар	1 н/м ²	1 пьез	1 кг/м ²
Ед. вязкости	$\eta = \frac{F}{\Delta S \cdot \frac{\Delta v}{\Delta z}}$	$L^{-1}MT^{-1}$	1 пуаз	1 кг/м·сек	1 т/м·сек	1 тем/м·сек

С п и с о к л и т е р а т у р ы,
использованный в качестве исходного материала.

1. С.Э. ФРИШ и А.В. ТИМОРЕВА, Курс общей физики, том 1, Государственное издательство технико-теоретической литературы, Москва, 1956.
2. Г.С. ЛАНДСБЕРГ, Элементарный учебник физики, Государственное издательство физики-математической литературы, Москва, 1958.
3. А.Р. АРЦЫБЫШЕВ, Курс физики, Часть 1, Учпедгиз, Москва 1951.
4. Б.М. ЯВОРСКИЙ, Курс лекций по физике, Сов. наука, Москва 1958.
5. В.Е. МИКРЮКОВ, Курс термодинамики, Изд-во Моск. ун-та, Москва, 1955.
6. А. ХЕНДЕЛЬ, Основные законы физики, Физматгиз 1959.
7. Большая СОВЕТСКАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ.
8. С.Э. ХАЙКИН, Механика, Огиз.гостехиздат, 1947.
9. В.Н. КЛОЧКОВ, Учебник физики, Медгиз, 1955.
10. Е.А. ШТРАУФ, Молекулярная физика, Госиздат технико-теор.литературы, 1949.
11. К.А. ПУТИЛОВ, Курс физики, том 1, Физматгиз, 1959.
12. Р.Г. ГЕВОРКЯН, В.В. ШЕПЕЛЬ, Курс физики, Госиздат "Сов.наука", 1959.
13. С.П. СТРЕЛКОВ, Механика, Госиздат технико-теор.мет., 1956.

14. Н.Д. ПАПАЛЕКСИ, Курс физики,
Огиз гостехиздат, 1948
15. А.М. МИТТ, Курс лекций,
Тарту, 1956.
16. А.Г. ЧЕРТОВ, Единицы измерения физических вели-
чин, Госиздат "Сов.наука", М. 1958.
17. Н.Р. VÕRK, Mõõtühikud ja tähised,
Eesti Riiklik kirjastus, Tallinn 1958.

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

Абсолютный нуль температуры	17
Авогадро (Avogadro) число	27
автоколебания	11
адиабатические процессы	21
адгезионные силы	18
анизотропная среда	18
Бар	28
Бернулли (Bernoulli) закон	14
бинауральный эффект	11
Больцмана (Boltzmann) постоянная	27
Бойля-Мариотта (Boyle-Mariotte) закон	23
Ватт	28
Вебера-Фехнера (Weber-Fechner) закон	14
внешние силы	7
внутренние силы системы	7
внутренняя энергия тела	20
возгонка	19
волны	9
второй принцип термодинамики	25
Газ	18
гармонические колебания	9
Гей-Люссака (Gay-Lussac) закон	23
градиент физической величины	8
граммолекула	16
Давление	6
дина	28
диссипативные силы	5
диффузия	17
длина волны	10
Допплера (Doppler) явление	14
Дюлонга-Пти (Dulong-Petit) правило	24

Идеальная жидкость	8	
идеальный газ	17	
изобарическая молярная теплоемкость	21	
изолированная система	7	
изомеры	20	
изопроецессы	21	
изотропная среда	18	
изохорическая молярная теплоемкость	21	
импульс силы	7	
инверсия	18	
интенсивность звука	10	
Карно (Carnot) теорема	26	
Кеплера (Kepler) 1 закон	12	
- второй закон	12	
- третий закон	13	
киловатт-час	28	
кинетическая энергия	6	
колебания	9	
колебательная система	10	
количество движения	5	
консервативная система	7	
консервативные силы	5	
кохезионные силы	18	
коэффициент внутреннего трения	8	
круговая частота	9	
круговые процессы	21	
Ламинарное течение	8	
Лапласа (Laplace) закон о возникновении давления под искривленной поверхностью жидкости.		24
линии тока	8	
луч волны	9	
Максвелла (Maxwell) закон о равномерном распределении энергии по степеням свободы		25
масса	4	
материальная точка	3	

мгновенная скорость	4
механическая система	7
механический эквивалент теплоты	20, 27
механическое движение	3
молекула	16
молекулярный вес	16
молярная теплоёмкость	20
момент инерции материальной точки относительно оси	
- количества движения	5
- пары сил	6
- силы	5
мощность	6

Наивероятнейшая скорость молекул	17
непрерывности течения закон	13
Ньютона (Newton) 1 закон механики	12
- II " "	12
- III " "	12
- закон теплоотдачи	24

Обратимые процессы	21
объединённый газовый закон	24

Пар	18
пара сил	6
Паскаля (pascal) закон	13
первый принцип термодинамики	25
период колебания	9
периодическое движение	8
плечо пары сил	6
- силы	5
полимеры	19
полиморфизм	19
поперечные волны	10
порядок линейных размеров молекул	27
порядок массы атома	27
поступательное движение	3
потенциальная энергия	6
принцип суперпозиции	14

продольные волны	9
пуаз	28
Работа	5
равновесия закон	13
радиус-вектор	4
резонанс	11
Самодиффузия	17
сила	4
скорость	3
- звука в воздухе при 0°С	15
сложения гармонических колебаний закон	14
собственные свободные колебания	11
сохранения количества движения закон	13
- механической энергии закон	13
средняя квадратичная скорость молекул	16
- кинетическая энергия поступат. движ. мол.	20
- скорость	4
- скорость молекул	16
стоячие волны	10
сублимация	19
Температура кипения	17
термический эквивалент работы	20, 27
термодинамические процессы	21
Торричелли (Torricelli) закон	13
точка кипения	17
траектория	3
тройная точка	19
турбулентное течение	8
тяготения закон	12
тяготения постоянная	15
Угловая скорость	4
угловое ускорение	4
удельная теплота испарения	17

универсальная газовая постоянная	27
ускорение	4
ускорение свободного падения	15
Фаза	18
фаза колебания	9
фазовые превращения первого рода	18
- превращения второго рода	19
фронт волны	10
Центр тяжести тела	6
Частота колебания	9
частотные границы слуха	15
число степеней свободы	20
Шарля (Charles) закон	23
Эквивалентные массы	7
- силы	7
энергия	6
энтропия	22
эрг	28