

621.3
P69

Его Превосходительству
Госуду Павлову
Техническому
Съединителю

18997

352144, составителя

МЕЖДУНАРОДНАЯ СИСТЕМА
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХЪ ЕДИНИЦЪ

С. 71.

ВЪ СВЯЗИ

СЪ ДРУГИМИ МѢРАМИ.

СОСТАВИЛЪ

А. Романовъ,
инженеръ путей сообщенія.



Съ постановленіями Международнаго Конгреса электриковъ 1881 года
и Международной Комисіи 1884 года

и

съ таблицами для перевода русскихъ и нѣкоторыхъ другихъ мѣръ
въ десятичныя мѣры абсолютной системы CGS.

*

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія Министерства путей сообщенія (А. Бенке).

1885.

1951

621.3
P6

А. Романовъ
Дата 2007

С. Н.

МЕЖДУНАРОДНАЯ СИСТЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХЪ ЕДИНИЦЪ

ВЪ СВЯЗИ

СЪ ДРУГИМИ МѢРАМИ.

СОСТАВИЛЪ

А. Романовъ,

инженеръ путей сообщения.

Съ постановленіями Международнаго Конгресса электриковъ 1881 года
и Международной Комисіи 1884 года

и

съ таблицами для перевода русскихъ и нѣкоторыхъ другихъ мѣръ
въ десятичныя мѣры абсолютной системы CGS.

*

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія Министерства путей сообщения (А. Бенке).

1885.

1975

Библиотека
Белорусскаго
института инженеров
железнодорожнаго
транспорта.

39937

К

СОДЕРЖАНІЕ.

	СТРАН.
Единство мѣръ	1
Абсолютныя системы единицъ	3
Основныя единицы	4
Производныя механическія единицы	5
Переводъ русскихъ и нѣкоторыхъ другихъ мѣръ, употребляющихся въ технику, въ мѣръ CGS	9
Различныя системы электрическихъ мѣръ	13
Электростатическая система	13
Электромагнитная система	19
Постановленія Международнаго Конгресса электриковъ 1881 года и Междуна- родной Комисіи 1884 года	25
Узаконенныя единицы въ сравненіи съ другими	28
Таблицы для перевода русскихъ и нѣкоторыхъ другихъ мѣръ въ мѣры CGS:	

Длина.

1. Дюймы въ сантиметрахъ	30
2. Футы въ сантиметрахъ	31
3. Сажени въ сантиметрахъ	31
4. Вершки въ сантиметрахъ	32
5. Аршины въ сантиметрахъ	32
6. Версты въ сантиметрахъ и въ километрахъ	33
7. Морскія мили въ сантиметрахъ и въ километрахъ	33

Площадь.

8. Квадратныя дюймы въ кв. сантиметрахъ	34
9. Квадратныя футы въ кв. сантиметрахъ	34
10. Квадратныя сажени въ кв. сантиметрахъ и въ кв. метрахъ	35
11. Квадратныя вершки въ кв. сантиметрахъ	35
12. Квадратныя аршины въ кв. сантиметрахъ и въ кв. метрахъ	36
13. Десятины въ кв. сантиметрахъ и въ гектарахъ	36
14. Квадратныя версты въ кв. сантиметрахъ и въ кв. километрахъ	37
15. Квадратныя мили въ кв. сантиметрахъ и въ кв. километрахъ	37

Объемъ.

16. Кубическія дюймы въ кубическихъ сантиметрахъ	38
17. Кубическія футы въ куб. сантиметрахъ и въ куб. дециметрахъ	38
18. Кубическія сажени въ куб. сантиметрахъ и въ куб. метрахъ	39
19. Кубическія аршины въ куб. сантиметрахъ и въ куб. метрахъ	39

Мѣры сыпучихъ и жидкихъ тѣлъ.

20. Четверти въ куб. сантиметрахъ и въ литрахъ	40
21. Четверики въ куб. сантиметрахъ и въ литрахъ	40
22. Ведра въ куб. сантиметрахъ и въ литрахъ	41

Масса (торговый вѣсъ).

23. Доли въ граммахъ	41
24. Золотники въ граммахъ	42
25. Лоты въ граммахъ	42
26. Фунты въ граммахъ и въ килограммахъ	43
27. Пуды въ граммахъ и въ килограммахъ	43
28. Англійскія тонны въ граммахъ и въ метрическихъ тоннахъ	44

Масса (аптекарскій вѣсъ).

29. Граны въ граммахъ	44
30. Драхмы въ граммахъ	45
31. Унціи въ граммахъ	45
32. Аптекарскіе фунты въ граммахъ и въ килограммахъ	46

Скорость.

33. Версты въ часъ въ центиметрахъ въ секунду	46
34. Километры въ часъ въ центиметрахъ въ секунду	47
35. Узлы въ центиметрахъ въ секунду	47

Сила.

36. Килограммы въ динахъ и въ мегадинахъ	48
37. Фунты въ динахъ и въ мегадинахъ	48
38. Пуды въ динахъ и въ мегадинахъ	49
39. Англійскія тонны въ динахъ и въ мегадинахъ	49

Давленіе (удѣльное, т. е. на единицу площади).

40. Килограммы на кв. метръ въ динахъ на кв. центиметръ	50
41. Пуды на кв. дюймъ въ динахъ и мегадинахъ на кв. центиметръ	50
42. Тонны на кв. дюймъ въ динахъ и мегадинахъ на кв. центиметръ	51
43. Атмосферы въ динахъ и мегадинахъ на кв. центиметръ	51

Работа, энергія и теплота.

44. Килограмметры въ эргахъ и въ мегэргахъ	52
45. Фунтофуты въ эргахъ и въ мегэргахъ	52
46. Пудофуты въ эргахъ и въ мегэргахъ	53
47. Калоріи (граммъ-градусы) въ эргахъ и въ мегэргахъ	53

Сила движителя или быстрота работы.

48. Паровыя лошади и лошади-часъ въ эргахъ и мегэргахъ въ секунду и въ уаттахъ	54
49. Паровыя лошади въ калоріяхъ (граммъ-градусахъ) въ секунду	54
50. Лошади-часъ въ калоріяхъ (граммъ-градусахъ) и килограммъ-калоріяхъ въ часъ	55
51. Англійскія лошадиныя силы (Н.Р.) въ эргахъ и мегэргахъ въ секунду и въ уаттахъ	55
Не точный, грубо приближительный переводъ русскихъ и нѣкоторыхъ другихъ мѣръ въ мѣры CGS	56



**МЕЖДУНАРОДНАЯ
СИСТЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХЪ ЕДИНИЦЪ
ВЪ СВЯЗИ СЪ ДРУГИМИ МЪРАМИ *).**

Единство мѣръ.

Едва-ли нужно распространяться о томъ, какія неудобства проистекають отъ разнообразія и произвола въ единицахъ для измѣренія тѣхъ или другихъ величинъ, и какъ было бы желательно единство мѣръ не только въ предѣлахъ того или другого государства, но и во всемъ мѣрѣ.

Важный шагъ въ этомъ направленіи сдѣланъ былъ Международнымъ Конгрессомъ электриковъ въ Парижѣ въ 1881 году. Конгрессъ постановилъ принять для электрическихъ мѣръ за основныя единицы *центиметръ* (для длины), *граммъ* (для массы) и *секунду* (для времени) и опредѣлить, что именно должны представлять

*) *Everett*.—Units & Physical Constants. London, 1879. [Traduction française par *Raynaud*, Paris, 1883.—Русскій переводъ, съ измѣненіями и дополненіями, готовится къ печати].

Preece.—Sur la mesure pratique des grandeurs électriques. [L'électricien, T. I, 1881, № 12].

Uppenborn.—Das internationale elektrische Maasssystem im Zusammenhang mit anderen Maasssystemen. 2-te Aufl. München, 1884.

Schoentjes.—Les grandeurs électriques et leurs unités. 2-e édition revue et augmentée. Gand, 1883.

Serpieri.—Le misure assolute meccaniche, elettrostatiche ed elettromagnetiche con applicazioni a vari problemi. Milano, 1885.

Настоящая брошюра предназначается между прочимъ отчасти служить спра-
А. Романовъ. Международная система мѣръ.

собою *практическія* единицы: *омъ* (для сопротивленія), *вольтъ* (для электровозбудительной силы и разности потенціала), *амперъ* (для тока, или силы тока), *кулонъ* (для количества электричества) и *фарадъ* (для электроемкости).

Постараемся насколько возможно яснѣе и проще показать, какимъ именно образомъ можно вывести эти электрическія единицы изъ трехъ основныхъ единицъ: сантиметра, грамма и секунды. Имѣя въ виду главнымъ образомъ ясность, мы должны будемъ ограничиться только самымъ существеннымъ и необходимымъ.

Съ перваго взгляда можетъ показаться даже невозможнымъ выразить электрическія величины посредствомъ трехъ указанныхъ механическихъ единицъ—на столько, повидимому, электрическія величины отличны отъ извѣстныхъ всѣмъ основнымъ единицъ. Задача наша и будетъ состоять въ томъ, чтобы показать, какъ именно электрическія единицы выводятся изъ основныхъ механическихъ.

Но прежде мы остановимся вообще на механическихъ единицахъ, выводимыхъ изъ основныхъ, потому что чисто механиче-

вочной книжкой для перевода русскихъ мѣръ въ десятичныя, и потому было приложено все стараніе, чтобы избѣжать погрѣшностей, ошибокъ и опечатокъ.

До выхода изъ печати, въ корректурныхъ листахъ, эту брошюру просматривали:

Д. К. Бобылевъ, Профессоръ Механики въ С.-Петербургскомъ Университетѣ,

Л. А. Ераковъ, Профессоръ Практической Механики въ Институтѣ Инженеровъ Путей Сообщенія Императора Александра I,

В. Л. Кирпичевъ, Профессоръ Практической Механики въ С.-Петербургскомъ Технологическомъ Институтѣ, нынѣ Директоръ Харьковскаго Технологическаго Института,

Н. П. Слупиновъ, Докторъ Физики, Профессоръ Московскаго Техническаго Училища,

С. А. Усовъ, Преподаватель Физики въ Николаевской Военной Инженерной Академіи, Помощникъ Начальника Главнаго Управленія Почтъ и Телеграфовъ,

В. Я. Флоренсовъ, Преподаватель Химіи и Электротехники,

О. Д. Хвольсонъ, Докторъ Физики,

Н. Н. Шиллеръ, Профессоръ Физики въ Кіевскомъ Университетѣ (Св. Владиміра),

А. П. Шимковъ, Профессоръ Физики въ Харьковскомъ Университетѣ,

за что имъ приносится глубокая благодарность и самая искренняя признательность.

Если брошюра всетаки не изъята отъ недостатковъ, то вива въ этомъ исключительно только составителя, который, не смотря на все свое желаніе, быть можетъ, не сумѣлъ, какъ бы слѣдовало, воспользоваться совѣтами и указаніями поименованныхъ лицъ.

скіе процессы въ природѣ находятся въ очень тѣсной связи съ электрическими: связь эта совершенно точно опредѣляется термодинамикой, или механическою теоріей теплоты.

Абсолютныя системы единицъ.

Измѣрять какую-нибудь величину значить, какъ извѣстно, сравнить ее съ другою величиной, называемой единицей. Очевидно, сравнивать можно только величины однородныя между собою. Отсюда педобходимое заключеніе, что нужно столько-же различныхъ единицъ мѣръ, сколько имѣется разнородныхъ величинъ, подлежащихъ измѣренію.

Выборъ этихъ единицъ можетъ быть произвольнымъ, да и въ дѣйствительности отчасти рѣшается произволомъ.

Если, напр., за единицу длины примемъ 1 футъ, а за единицу площади вздумаемъ взять квадратъ 2 дюйма въ сторонѣ, то у насъ единица площади = $\frac{1}{6}$ ед. длины \times $\frac{1}{6}$ ед. длины = $\frac{1}{36}$ (ед. длины)².

То-есть, для опредѣленія площади какого-нибудь прямоугольника намъ нужно было-бы измѣрить его стороны въ единицахъ длины (футахъ), полученныя числа перемножить и произведеніе раздѣлить на $\frac{1}{36}$; только тогда получимъ число, выражающее площадь прямоугольника въ принятыхъ нами единицахъ площади. Отсюда ясно видно, что съ единицами, выбираемыми совершенно произвольно, неудобно обращаться, потому что безпрестанно приходится умножать или дѣлить на постоянные коэффициенты. Но коэффициенты эти обращаются въ 1, если надлежащимъ образомъ вывести одну единицу изъ другой. Такъ, если за единицу площади примемъ квадратъ 1 футъ въ сторонѣ, то

$$\text{единица площади} = \text{ед. длины} \times \text{ед. длины} = \text{квадрату ед. длины.}$$

Подобныя соображенія все болѣе и болѣе приобрѣтали значенія, и въ настоящее время мы имѣемъ систему единицъ, изъ которыхъ однѣ являются произвольными и называются *основными*, а другія надлежащимъ образомъ выводятся изъ первыхъ и называются *производными*, или *выведенными*. Такая система мѣръ называется *абсолютною*, въ томъ смыслѣ, что разъ сдѣланъ выборъ основныхъ единицъ, остальные единицы могутъ быть поставлены въ опредѣлен-

ную зависимость отъ первыхъ и ни отъ какихъ другихъ обстоятельствъ уже не будутъ зависѣть. Слово *абсолютный* имѣетъ здѣсь только это значеніе, и подъ *абсолютными мѣрами* или *единицами* отнюдь не слѣдуетъ подразумѣвать мѣры, выполненныхъ съ особенною точностью, или единицъ, построенныхъ съ совершенствомъ.

Основные единицы.

Выборъ основныхъ единицъ произволенъ, но число ихъ должно быть какъ можно меньше. Кромѣ того, онѣ должны удовлетворять слѣдующимъ чрезвычайно важнымъ условіямъ:

- 1) избранныя величины должны быть таковы, чтобы можно было очень точно, непосредственно и легко сравнивать ихъ съ величинами того-же рода;
- 2) сравненіе это должно быть возможнымъ во всякое время; стало быть, нормальные образцы единицъ должны быть постоянными, т. е. величина ихъ не должна измѣняться съ теченіемъ времени;
- 3) сравненіе должно быть возможнымъ повсюду, т. е. нормальные образцы основныхъ единицъ во всѣхъ пунктахъ на земной поверхности должны представлять однѣ и тѣ-же величины.

Было-бы возможно число основныхъ единицъ ограничить двумя и съ помощью закона тяготѣнія вывести единицу времени изъ единицы силы, опредѣляемой посредствомъ единицы длины и единицы массы. Этого однако не было сдѣлано, и всѣми до сихъ поръ принимались три основныхъ единицы, именно: единица длины, единица массы и единица времени.

Единица длины.—За единицу длины въ различныхъ странахъ принимаютъ различныя величины, но метръ, какъ кажется, все болѣе и болѣе завоевываетъ поле и съ теченіемъ времени вытѣснить, вѣроятно, всѣ другія мѣры длины. Метръ опредѣляютъ иногда какъ десятимилионную часть четверти земнаго меридіана, но такое опредѣленіе неточно: въ дѣйствительности метръ представляетъ длину опредѣленнаго бруска при температурѣ тающаго льда. Брусокъ этотъ былъ изготовленъ подъ наблюденіемъ *Borda* изъ платины и закономъ 10 декабря 1799 года введенъ обязательно, какъ метръ „*vrai et définitif*“, въ отличіе отъ ранѣе введеннаго „*provisoire et*

légal“, который былъ немного больше. Этотъ прототипъ метра хранится въ подвалахъ парижской обсерваторіи и составляетъ принадлежность государственнаго архива Франціи. Конгрессъ электриковъ избралъ за единицу длины сотую долю метра—центиметръ (C).

Единица массы.—Въ метрической системѣ единицу массы (количества вещества) опредѣляютъ какъ массу кубическаго дециметра перегнанной воды при наибольшей ея плотности ($4^{\circ}C$), но это не вполне справедливо. Единицею массы считается собственно *Kilogramme des Archives*, изготовленный подѣ наблюдениемъ *Borda* изъ платины. Конгрессъ принялъ за единицу массы тысячную долю этой величины—граммъ (G). Эту единицу иногда называютъ также граммъ-массой, въ виду того, что слова граммъ и килограммъ употреблялись, да и теперь еще употребляются обыкновенно какъ мѣры вѣса, т. е. силы.

Единица времени.—За единицу времени принимается всеми секунда (S), т. е. одна 86400-тая часть средняго солнечнаго дня—величина, опредѣляемая съ большою точностью путемъ астрономическихъ наблюдений. До сихъ поръ не удалось еще доказать, чтобы единица эта измѣнялась, и мы вправѣ считать ее постоянною.

Система мѣръ, выведенная изъ этихъ трехъ основныхъ единицъ, называется *абсолютною системою CGS* (центиметръ-граммъ-секунда).

Производныя механическія единицы.

Единица скорости.—Подъ скоростью разумѣется быстрота движенія, и для тѣла, движущагося равномерно, она равна пути, пройденному имъ въ единицу времени. Если обозначимъ скорость буквою v , а путь, пройденный въ t единицъ времени, буквою l , то

$$v = \frac{l}{t}.$$

А потому единицу скорости получимъ, если положимъ $l = 1$, $t = 1$.

Если длину станемъ выражать въ километрахъ, а время въ часахъ, то при такой системѣ единицъ единица скорости равна будетъ 1 километру въ часъ, а въ системѣ *CGS* эта-же единица будетъ

$$\text{единица скорости} = \frac{C}{S} = C\bar{S}^1$$

гдѣ C представляетъ собою число центиметровъ въ 1 километрѣ, а S число секундъ въ 1 часѣ. Такія уравненія, служащія для пре-

вращенія мѣръ одной системы въ мѣры другой, называются *уравненіями измѣреній* (dimension). Чтобы разъ навсегда показать значеніе и смыслъ подобныхъ уравненій, положимъ для примѣра, что паровозъ движется со скоростью 36 километровъ въ часъ. Спрашивается, какъ выразится эта скорость въ системѣ *CGS*.

Мы имѣемъ

$$\begin{aligned} 1 \text{ километр} &= 100000 \text{ центиметровъ,} \\ 1 \text{ часъ} &= 3600 \text{ секундъ.} \end{aligned}$$

Подставляя эти числа въ вышеприведенное уравненіе измѣреній для скорости, найдемъ, чему равна прежняя единица (1 километръ въ часъ) въ системѣ *CGS*, и стало быть, скорость паровоза въ единицахъ *CGS* будетъ

$$36 \cdot 100000 \cdot 3600^{-1},$$

т. е. 1000 центиметровъ въ секунду.

По уравненію измѣреній можно судить объ относительныхъ размѣрахъ единицъ для однихъ и тѣхъ-же величинъ въ различныхъ системахъ. Такъ, въ только-что разсмотрѣнномъ случаѣ число \overline{CS}^1 ($100000 \cdot 3600^{-1}$) показываетъ, во сколько разъ единица скорости въ новой системѣ *CGS* меньше прежней единицы скорости.

Единица ускоренія.—Ускореніемъ называется быстрота измѣненія скорости, или иначе приращеніе скорости въ теченіе единицы времени, подъ дѣйствіемъ нѣкоторой силы на тѣло:

$$j = \frac{l}{t^2}.$$

Единицу ускоренія получимъ слѣдовательно, положивъ $l=1$, $t=1$, и уравненіе измѣреній для ускоренія въ системѣ *CGS* будетъ:

$$\text{единица ускоренія} = \frac{C}{S^2} = \overline{CS}^2.$$

Единица силы.—Подъ силою согласно *Newton*'у разумѣютъ то, что производитъ, измѣняетъ или стремится произвести движеніе. Въ явленіяхъ тяготѣнія, электричества и магнетизма она принимаетъ видъ притяженія или отталкиванія.

Такъ, *тяжелое* тѣло падаетъ на землю вслѣдствіе взаимнаго притяженія между землею и разсматриваемымъ тѣломъ. *Наэлектризованныя* разноименно тѣла приближаются другъ къ другу вслѣдствіе взаимнаго ихъ притяженія. Одноименные *магнитные* полюсы удаляются другъ отъ друга вслѣдствіе взаимнаго отталкиванія.

Величину этихъ силъ (тяжести, электричества, магнетизма) можно измѣрять тою скоростью, которую тѣла, совершенно свободныя, приобрѣтаютъ подъ дѣйствіемъ этихъ силъ. Такъ, въ Парижѣ тяжесть сообщаетъ падающимъ тѣламъ въ концѣ 1 секунды скорость 9,81 метра въ секунду. Но кромѣ того сила притяженія будетъ зависѣть еще отъ массы падающаго тѣла, и если мы паденіе тяжелаго тѣла задержимъ какимъ-нибудь неподвижнымъ препятствіемъ, то это препятствіе будетъ испытывать давленіе, называемое *вѣсомъ* тѣла, и это давленіе будетъ тѣмъ больше, чѣмъ больше масса.

Вообще сила f , сообщающая тѣлу ускоренное движеніе, прямо пропорціональна массѣ m и ускоренію $\frac{v}{t}$. Стало бытъ

$$f = c \frac{mv}{t},$$

гдѣ c означаетъ постоянный коэффициентъ. Абсолютную единицу силы получимъ, если положимъ $c = 1$, $m = 1$, $v = 1$, $t = 1$, и для перехода къ системѣ *CGS* уравненіе измѣреній будетъ:

$$\text{единица силы} = CGS^2.$$

Въ системѣ *CGS* единица силы будетъ та сила, которая, дѣйствуя въ теченіи 1 секунды на массу 1 грамма, сообщаетъ этой массѣ скорость въ 1 сантиметръ въ секунду. Величина эта называется *дина* *). Обыкновенно же для сравненія силъ на практикѣ пользуются вѣсомъ, т. е. давленіемъ, производимымъ единицею массы на опору. Чтобы пайти соотношеніе между подобной единицей и динай, примемъ во вниманіе, что падающія тѣла вообще, а слѣдовательно и масса въ 1 граммъ при своемъ паденіи приобрѣтаетъ въ Парижѣ въ 1 секунду скорость въ 981 сантиметръ. Стало бытъ для Парижа

$$\text{вѣсъ 1 грамма} = 981 \text{ дина}.$$

Ускореніе силы тяжести, равное въ Парижѣ 981 сантиметръ въ секунду, обозначается вообще буквой g и для различныхъ пунктовъ на земной поверхности бываетъ далеко неодинаково, т. е. вѣсъ одного и того-же тѣла въ различныхъ мѣстахъ можетъ быть очень различенъ. Вотъ почему вѣсъ не можетъ быть принятъ за одну изъ основныхъ единицъ.

Величину g въ единицахъ *CGS* (т. е. сантиметръ въ секунду)

*) Франц., англ. и нѣм. Дуне, итал. dina, отъ греч. δυνаміς—сила.

можно опредѣлять для различныхъ пунктовъ на земной поверхности по формулѣ:

$$g = 980,6056 - 2,5028 \cos 2\varphi - 0,000003 h,$$

гдѣ φ означаетъ широту, а h высоту мѣста (въ сантиметрахъ) надъ уровнемъ моря.

Вѣсъ единицы массы измѣняется отъ полюса до экватора приблизительно на $\frac{1}{2}\%$. Такъ какъ это отклоненіе невелико, то въ технической практикѣ и принимаютъ вообще за единицу силы вѣсъ 1 килограмма; что-же касается точныхъ физическихъ изслѣдованій, то здѣсь этого дѣлать уже нельзя.

Въ среднемъ, при $g = 981$, а также при $g = 980,61$, что соотвѣтствуетъ пунктамъ подъ широтою 45° и на уровнѣ моря, абсолютная CGS единица силы

$$1 \text{ дина} = 0,00102 \text{ грамма},$$

а величина, въ миліонъ разъ бѣльшая *),

$$1 \text{ мегадина} = 1,02 \text{ килограмма},$$

гдѣ подъ словами граммъ и килограммъ разумѣется вѣсъ грамма или килограмма.

Единица работы и энергіи.—Работа измѣряется произведеніемъ изъ силы и пути, пройденнаго по направленію силы точкою ея приложенія; энергіей-же называется способность производить работу.

Стало быть

$$\text{работа} = w = f \cdot l$$

и для перехода въ системѣ CGS

$$\begin{aligned} \text{единица работы} &= \text{ед. силы} \times C \\ &= C^2 G \bar{S}^2 \end{aligned}$$

Въ системѣ CGS абсолютная единица работы и энергіи, а именно работа, совершаемая 1 динай на протяженіи 1 сантиметра, называется *эргъ* (греч. ἔργον—трудъ, дѣло, дѣйствіе, работа).

Единица силы движителя.—Силою движителя (напр., паровой машины) называется работа, производимая движителемъ въ единицу времени, и служить мѣрою, такъ сказать, рабочей способности или

*) Для обозначенія величинъ, въ миліонъ разъ больше, употребляется приставка *мега* (греч. μέγα—большое), а для величинъ, въ миліонъ разъ меньше, *микро* (греч. μικρόν—малое); для величинъ, въ тысячу разъ меньше, приставка *мили* (лат. mille—тысяча), подобно тому, какъ *кило* (греч. χίλιοι—тысяча) для величинъ, въ тысячу разъ больше.

быстроты работы. Эта единица имѣетъ значеніе главнымъ образомъ для техники.

$$\text{Сила двигателя} = \frac{\text{работа}}{\text{время}},$$

стало быть для перехода къ системѣ *CGS*

$$\text{единица силы двигателя} = C^2 G \bar{S}^3$$

Въ системѣ *CGS* единица силы двигателя или быстроты работы—1 эргъ въ секунду.

Для сокращенія условимся писать вмѣсто словъ „единица силы“ соотвѣтствующій символъ въ прямыхъ скобкахъ: $[f]$, вмѣсто „единица работы“— $[w]$, и т. д. Тогда уравненія измѣреній для абсолютныхъ механическихъ единицъ въ системѣ *CGS* будутъ:

единица длины.	$[l] = C$
единица массы.	$[m] = G$
единица времени	$[t] = S$
единица скорости.	$[v] = C \bar{S}^1$
единица ускоренія	$[j] = C \bar{S}^2$
единица силы	$[f] = C G \bar{S}^2$
единица работы и энергіи.	$[w] = C^2 G \bar{S}^2$
единица силы двигателя или быстро- ты работы	$\left[\frac{w}{t}\right] = C^2 G \bar{S}^3$

Переводъ русскихъ и нѣкоторыхъ другихъ мѣръ, употребляющихся въ технику, въ мѣры *CGS*.

Длина.—Сравненія, произведенныя между нормальными образцами длины *Clarke*'омъ и опубликованныя въ 1866 году, показали, что метръ равенъ 39,370432 дюймамъ, причемъ образецъ метра предполагался точнымъ при $0^\circ C$, а образецъ ярда при $16\frac{2}{3}^\circ C$. А потому дюймъ = 2,5399772 сантиметра. Эта величина и положена далѣе въ основу для опредѣленія величины другихъ мѣръ.

1 метръ	=	100	центиметровъ
1 километръ	=	100000	„
1 дюймъ	=	2,5400	„

1 футъ	=	30,4797	центиметровъ
1 сажень	=	213,3581	„
1 аршинъ	=	71,1194	„
1 вершокъ	=	4,4450	„
1 верста	=	106679	„
1 морская миля	=	185230	„

Площадь.

1 кв. метръ	=	10000	кв. центиметровъ
1 гектаръ	=	10^8	„ „
1 кв. километръ	=	10^{10}	„ „
1 кв. дюймъ	=	6,4515	„ „
1 кв. футъ	=	929,0137	„ „
1 кв. сажень	=	45521,67	„ „
1 кв. аршинъ	=	5057,96	„ „
1 кв. вершокъ	=	19,7577	„ „
1 кв. верста	=	$1,138 \cdot 10^{10}$	„ „
1 кв. миля	=	$55,0632 \cdot 10^{10}$	„ „
1 казенная десятина =		$1,0925 \cdot 10^8$	„ „

Примѣчаніе. Очень большія и очень малыя числа ради удобства принято изображать подъ видомъ двухъ множителей, изъ которыхъ одинъ степень 10-ти; вообще выгодно разлагать числа на множители такъ, чтобы показатель степени 10-ти былъ характеристикою логарифма числа. Такъ 109252103,6388 будетъ съ достаточною точностью изображаться въ видѣ $1,0925 \cdot 10^8$, а дробь 0,00000324 въ видѣ $3,24 \cdot 10^{-6}$.

Объемъ.

1 куб. метръ	=	10^6	куб. центиметровъ
1 литръ	=	1000	„ „
1 куб. дюймъ	=	16,3866	„ „
1 куб. футъ	=	28316	„ „
1 куб. сажень	=	$9,7124 \cdot 10^6$	„ „
1 куб. аршинъ	=	359719	„ „
1 куб. вершокъ	=	87,8220	„ „
1 четверть	=	209907	„ „
1 четверикъ	=	26238	„ „
1 ведро	=	12299	„ „

Масса.—По опредѣленіямъ *Кунфера* 1 англ. куб. дюймъ воды при $16\frac{2}{3}^{\circ} C$ вѣситъ 368,361 доли; слѣдовательно 1 фунтъ равенъ массѣ 25,01893 куб. дюймовъ воды при той же температурѣ. Абсолютная плотность воды (въ граммахъ на куб. сантиметръ) при 4° равна не 1, а 1,000013, и сообразно съ этимъ, при $16\frac{2}{3}^{\circ} C$ равна 0,998908. А потому масса въ 1 фунтъ = 409,5280731 грамма. Это число и положено далѣе въ основу для опредѣленія другихъ величинъ.

1 килограммъ	=	1000	граммовъ
1 тонна (метрич.)	=	10^6	”
1 англ. тонна	=	$1,016 \cdot 10^6$	”
1 пудъ	=	16381	”
1 фунтъ	=	409,5281	”
1 лоть	=	12,7977	”
1 золотникъ	=	4,2659	”
1 доля	=	0,0444366	”
1 аптекарскій фунтъ	=	358,3371	”
1 унція	=	29,8614	”
1 драхма	=	3,7327	”
1 скрупуль	=	1,2442	”
1 грань	=	0,0622	”

Скорость.

1 метръ въ секунду =	100	центиметровъ	въ секунду
1 километръ въ часъ =	27,7778	”	”
1 футъ въ секунду =	30,4797	”	”
1 верста въ часъ . . =	29,6331	”	”
1 узель, или морская миля въ часъ . . . =	51,4528	”	”

Сила.—Приблизительно, полагая $g = 981$:

вѣсъ 1 грамма	=	981	динъ
” 1 килограмма	=	$9,81 \cdot 10^5$	”
” 1 тонны (метрич.) =	$9,81 \cdot 10^8$	”	”
” 1 англ. тонны	=	$9,9674 \cdot 10^8$	”
” 1 пуда	=	$1,607 \cdot 10^7$	”
” 1 фунта	=	401747	”

Сила въ миллионъ динъ называется *мегадиной*, и

вѣсъ 1 килограмма = 0,981 мегадины.

Давленіе.—Приблизительно, при $g = 981$:

1 килограммъ на кв. метръ	=	98,1	динъ	на	кв. центим.
1 килограммъ на кв. центиметръ	=	$9,81 \cdot 10^5$	"	"	"
1 атмосфера (давленіе ртутнаго столба въ 760 мм. при 0°C)	=	1013678	"	"	"
	=	1,0137	мегадинъ	на	кв. центим.
1 пудъ на квадратный дюймъ	=	2,4913	"	"	"
1 тонна (англ.) на кв. дюймъ	=	154,4982	"	"	"

Работа и энергія.—Приблизительно, при $g = 981$:

1 граммо-центиметръ	=	981	эргъ
1 килограмметръ . . .	=	$9,81 \cdot 10^7$	"
1 фунто-футь	=	$1,2245 \cdot 10^7$	"
1 пудо-футь	=	$4,8981 \cdot 10^8$	"

Теплота.—Въ настоящее время, какъ наиболѣе вѣроятная величина для механическаго эквивалента теплоты, принимается $4,2 \cdot 10^{10}$ эргъ, или 428,1346 килограмметровъ, что представляетъ незначительное отклоненіе отъ чисель, полученныхъ въ недавнее время *Rowland*'омъ и *H. F. Weber*'омъ.

1 единица теплоты граммъ-градусъ	=	$4,2 \cdot 10^7$	эргъ
(граммъ-калорія)			
1 килограммъ-калорія	=	$4,2 \cdot 10^{10}$	"

Сила движителя (быстрота работы).—Приблизительно, при $g = 981$:

1 килограмметръ въ секунду	=	$9,81 \cdot 10^7$	эргъ въ секунду
1 паровая лошадь (force de cheval = 75 килограмметровъ въ секунду)	}	=	$7,36 \cdot 10^9$ " " "
1 лошадь-часъ (cheval-heure = 270000 килограмметровъ въ часъ)			
1 англ. паровая лошадь (Watt's Horse-Power, или Н.-Р.).	=	$7,46 \cdot 10^9$	" " "

Различныя системы электрическихъ мѣръ.

Въ нѣкоторыхъ изъ числа разсмотрѣнныхъ нами выше механическихъ единицъ, кромѣ единицъ длины и времени, играла роль еще масса вещества, и эта масса, какъ мы видѣли, опредѣлялась при посредствѣ объема, занимаемаго веществомъ. Относительно электричества нельзя поступить подобнымъ образомъ, и единицу массы электричества мы вынуждены опредѣлять инымъ путемъ *). Впослѣдствіи намъ удастся свести ее къ основнымъ единицамъ C , G , S , а именно воспользовавшись для этой цѣли дѣйствіями, производимыми электричествомъ. Смотри по тому, какія дѣйствія были бы положены въ основу подобнаго опредѣленія, и абсолютныя единицы получились-бы различныя: электростатическія, электродинамическія, электромагнитныя, электрохимическія, и проч. Величины этихъ единицъ могутъ быть различны, но между единицами разныхъ системъ имѣютъ мѣсто извѣстныя отношенія, и, благодаря этому, можно переходить отъ единицъ одной системы къ единицамъ другой. Чтобы показать, какъ именно дѣлается такой переходъ, мы остановимся на двухъ системахъ, бывшихъ преимущественно въ употребленіи: электростатической и электромагнитной. Въ настоящее время послѣдняя система является господствующею и общепринятою.

Электростатическая система.

Для вывода измѣреній единицы массы электричества мы воспользуемся закономъ *Cavendish*'а и *Coulomb*'а, гласящимъ:

притяженіе или отталкиваніе между двумя количествами электричества q и q' , находящимися на разстояніи l другъ отъ друга, пропорціонально произведенію ихъ и обратно пропорціонально квадрату разстоянія между ними.

*) Относительно сущности электричества мы ничего не знаемъ, и слово „масса электричества“ употребляется здѣсь только ради простоты разсужденій, а вовсе не потому, что электричеству можно было-бы приписывать матеріальныя свойства. Не зная ничего о сущности электричества, мы тѣмъ не менѣе можемъ судить о немъ количественно по тѣмъ дѣйствіямъ, которыя обусловливаются и вызываются электрическими явленіями. Но вѣдь здѣсь мы и имѣемъ въ виду только измѣреніе, количественное опредѣленіе, не касаясь сущности такихъ дѣятелей (agens), какъ электричество и магнитизмъ.

То-есть, сила притяженія или отталкиванія

$$f = c_q \frac{qq'}{l^2},$$

гдѣ c_q коэффициентъ взаимодействія.

Отсюда мы получимъ единицу массы электричества, какъ скоро положимъ $c_q = 1$, $f =$ единицъ силы, $q = q' =$ единицъ количества электричества, $l =$ единицъ длины. То-есть, электростатическая единица количества электричества будетъ количество, дѣйствующее съ силою, равною единицъ, на количество, равное ему по величинѣ и находящееся отъ него на разстояніи, равномъ единицъ.

Стало бытъ уравненіе измѣреній будетъ

$$[f] = \frac{[q]^2}{[l]^2},$$

откуда

$$[q] = [l] \sqrt{[f]},$$

а для системы CGS:

$$[q] = C^{\frac{3}{2}} G^{\frac{1}{2}} S^{-1}.$$

Зная единицу массы, можно тотчасъ-же вывести единицу тока, или силы тока.

Если назовемъ i силу тока, то согласно *Faraday*'ю

$$i = \frac{q}{t}.$$

Отсюда видимъ, что электростатическую единицу силы тока имѣетъ токъ, при которомъ въ единицу времени черезъ каждое сѣченіе проводника проходитъ единица количества электричества.

Стало бытъ

$$[i] = \frac{[q]}{[t]}$$

и для системы CGS:

$$[i] = C^{\frac{3}{2}} G^{\frac{1}{2}} S^{-2}.$$

Единица электровозбудительной силы.—Прежде вывода измѣреній единицы электровозбудительной силы, постараемся сперва выяснитъ, что слѣдуетъ разумѣть подъ этимъ терминомъ.

Представимъ себѣ два изолированныхъ металлическихъ шара безконечно-малаго діаметра. Пусть эти шары или точки содержатъ

извѣстныя количества электричества. Тогда между этими точками будетъ проявляться сила, опредѣляемая по закону *Cavendish*'а и *Coulomb*'а. Смотря по тому, какія электричества будутъ въ разсматриваемыхъ точкахъ—одноименныя или разноименныя, дѣйствіе силы будетъ состоять или въ притяженіи, или въ отталкиваніи. Въ послѣднемъ случаѣ для сближенія обѣихъ точекъ между собою необходима нѣкоторая сила, и такое сближеніе будетъ связано съ работой, или съ затратой энергіи.

И такъ, разсматриваемыя точки обладаютъ, какъ видимъ, извѣстнымъ количествомъ энергіи, или запасомъ работы. Стало бытъ точки эти, смотря по роду своей электризаціи, могутъ совершать работу, приближаясь другъ къ другу или удаляясь одна отъ другой. Эта работа зависитъ здѣсь не только отъ количества электричества, находящагося въ данной точкѣ, но еще отъ того, въ какой степени это электричество обладаетъ стремленіемъ къ перемѣщенію. Стремленіе это обусловливается *потенціаломъ*, имѣющимъ въ электрическихъ явленіяхъ значеніе, подобное тому, какое имѣетъ *температура* въ тепловыхъ явленіяхъ, и работа, совершаемая даннымъ количествомъ электричества при перемѣщеніи изъ одного пункта пространства въ другой, будетъ равна произведенію изъ количества электричества на разность потенціала этихъ пунктовъ. Мы знаемъ, что работа по опредѣленію механики равна произведенію изъ силы на путь, пройденный по направленію силы, напр., произведенію изъ вѣсоваго количества воды P на высоту паденія h , или иначе произведенію изъ разности уровня h на массу воды M и ускореніе силы тяжести g [$W = Ph = Mg \cdot h$]; въ обратимыхъ тепловыхъ процессахъ работа опредѣляется произведеніемъ изъ количества теплоты Q на отношеніе разности температуры $\theta_2 - \theta_1$ къ высшей температурѣ θ_2 (абсолютной), или другими словами: произведеніемъ изъ разности температуры $\theta_2 - \theta_1$ на величину $\frac{Q}{\theta_2}$, называемую *энтропией* [$W = Q \frac{\theta_2 - \theta_1}{\theta_2} = \frac{Q}{\theta_2} (\theta_2 - \theta_1)$]. Стало бытъ, если при опредѣленіи работы, съ одной стороны, энтропии и вѣсу воды (произведенію изъ массы воды на ускореніе силы тяжести) соотвѣтствуетъ количество электричества, то съ другой—точно также разности температуры и разности уровня соотвѣтствуетъ разность потенціала.

Согласно *W. Thomson*'у точка обладаетъ единицею потенціала, если для переноса единицы количества электричества изъ безконечнаго разстоянія въ разсматриваемую точку требуется затрата единицы работы, и если притомъ нѣтъ иныхъ измѣненій въ распре-

дѣленіи электричества. Изъ этого опредѣленія вытекаетъ, что количество работы, необходимое для переноса единицы количества электричества изъ одной точки въ другую, пропорціонально разности потенціала этихъ точекъ. Если-же количество работы равно единицѣ, то ясно, что и разность потенціала должна быть равна единицѣ.

Если двѣ точки имѣютъ разный потенціалъ, то между ними проявляется сила, пока онѣ изолированы одна отъ другой. Но какъ только между ними явится соединеніе металлическимъ проводникомъ, то получается электрическій токъ. Этотъ токъ будетъ мгновеннымъ, если точки не поддерживаются какою-нибудь другою силою на постоянной разности потенціала. Подобный случай представляется, напр., лейденскою банкой. Какъ скоро обкладки будутъ соединены металлическимъ проводникомъ, происходитъ разрядъ, причемъ сила тока уже по прошествіи чрезвычайно короткаго времени обращается въ нуль.

Совсѣмъ иное дѣло, если разность потенціала двухъ точекъ, соединенныхъ проводникомъ, поддерживается все время постоянною, благодаря нѣкоторой силѣ. Вотъ эту-то силу и называютъ *электро-возбудительною*.

Здѣсь будетъ вполне у мѣста разъ навсегда указать на разницу между электровозбудительною силою и разностью потенціала, хотя ихъ многіе безпрестанно смѣшиваютъ между собою.

Электровозбудительная сила стремится поддерживать постоянную разность потенціала въ двухъ точкахъ. Стало бытъ разность потенціала является результатомъ электровозбудительной силы. Обѣ величины эти одного и того-же рода, и потому понятно, что онѣ измѣряются однѣми и тѣми-же единицами. Но это вовсе не даетъ еще права считать эти понятія тождественными. Если у насъ имѣются два шара, наэлектризованные разноименно и изолированные другъ отъ друга, то между ними существуетъ извѣстная разность потенціала, но никакой электровозбудительной силы нѣтъ. Электровозбудительная сила предполагаетъ всегда взаимодействіе между двумя тѣлами, связанное съ извѣстными измѣненіями. Измѣненія эти могутъ быть очень различны. Такъ, напр., если электровозбудительная сила производитъ работу, т. е. даетъ токъ, то тутъ происходитъ непрерывный расходъ энергіи. Расходъ этотъ можетъ представляться или какъ трата химической энергіи и теплоты (напр., въ гальваническихъ элементахъ и термоэлектрическихъ батареяхъ), или какъ затрата механической работы (напр., въ электрическихъ фрик-

ціонныхъ машинахъ, въ магнитныхъ индукціонныхъ машинахъ и въ динамоэлектрическихъ машинахъ).

Для простоты возьмемъ примѣръ постоянного гальваническаго элемента. Въ такомъ элементѣ электровозбудительная сила постоянна, но разность потенціала двухъ электродовъ зависитъ однако отъ отношенія между внутреннимъ сопротивленіемъ и вѣшнимъ. Разность потенціала въ одномъ только случаѣ равна электровозбудительной силѣ, а именно, когда сопротивленіе вѣшной замыкающей части цѣпи безконечно велико, т. е. когда элементъ не сомкнуть.

Пусть будетъ

e электровозбудительная сила постоянного элемента,

r внутреннее его сопротивленіе,

r' сопротивленіе проводника, соединяющаго зажимы элемента между собою,

V потенціалъ положительнаго электрода,

V' потенціалъ отрицательнаго электрода,

тогда имѣеть мѣсто слѣдующая зависимость:

$$\frac{e}{r+r'} = \frac{V-V'}{r'}$$

т. е.

$$e = (V-V') \frac{r+r'}{r'}$$

или

$$V-V' = e \frac{r'}{r+r'}$$

Эти уравненія вполне выражаютъ соотношеніе между электровозбудительною силой и разностью потенціала на полюсахъ разсма- триваемаго источника электрическаго тока. Изъ уравненій этихъ видно, что только при $r' = \infty$ получается $e = V - V'$, какъ упомянуто было выше.

Изъ сказаннаго ясно, что обѣ величины—электровозбудительная сила и разность потенціала—одного и того-же рода. Замѣтимъ однако, что разность потенціала двухъ точекъ можно всегда измѣрить прямо, а величину электровозбудительной силы, дѣйствующей въ цѣпи тока, обыкновенно приходится вычислять. Единицу, служащую для измѣренія обѣихъ этихъ величинъ, называютъ единицею электровозбудительной силы.

БИБЛИОТЕКА

Белорусскаго
института инженеров
желѣзнодорожнаго
транспорта

Итакъ:

между двумя точками дѣйствуетъ единица электровозбудительной силы (или имѣетъ мѣсто единица разности потенціала), если для переноса единицы количества электричества отъ одной точки къ другой необходимо затратить единицу работы.

Или иначе:

единица электровозбудительной силы равна разности потенціала двухъ точекъ, если эта разность, поддерживаемая постоянною, производитъ то, что единица количества электричества, при переходѣ отъ одной изъ этихъ точекъ къ другой, даетъ единицу работы.

Согласно этому получаемъ уравненіе измѣреній

$$\text{ед. работы} = [q] [e]$$

или

$$[e] = \frac{[w]}{[q]}.$$

А такъ какъ для системы *CGS*

$$[q] = C^{\frac{3}{2}} G^{\frac{1}{2}} S^{-1}$$

то стало быть

$$[e] = C^{\frac{1}{2}} G^{\frac{1}{2}} S^{-1}.$$

Единица сопротивленія.—Согласно закону *Ohm*'а

$$i = \frac{e}{r}.$$

Стало быть

$$[r] = \frac{C^{\frac{1}{2}} G^{\frac{1}{2}} S^{-1}}{C^{\frac{3}{2}} G^{\frac{1}{2}} S^{-1}} = \bar{C}^{-1} S.$$

Отсюда видимъ, что электростатическая единица сопротивленія имѣетъ такія-же измѣренія, какъ величина, обратная скорости.

Единица емкости.—Емкостью проводника называютъ постоянное отношеніе $\frac{q}{e}$, т. е. единицу емкости имѣетъ конденсаторъ, заряженный единицею количества электричества при единицѣ разности потенціала.

Стало быть

$$[k] = \frac{[q]}{[e]}$$

и для системы *CGS*

$$[k] = \frac{C^{\frac{3}{2}} G^{\frac{1}{2}} \bar{S}^1}{C^1 G^{\frac{1}{2}} \bar{S}^1} = C.$$

Отсюда видимъ, что электростатическая единица емкости линейная величина (для шара, напр., емкость равна его радиусу).

Итакъ, въ электростатической системѣ измѣренія электрическихъ единицъ для системы *CGS* слѣдующія:

единица количества электричества . . .	$[q] = C^{\frac{3}{2}} G^{\frac{1}{2}} \bar{S}^1$
единица силы тока	$[i] = C^{\frac{3}{2}} G^{\frac{1}{2}} \bar{S}^2$
единица электровозбудительной силы и разности потенціала	$[e] = C^1 G^1 \bar{S}^1$
единица сопротивленія	$[r] = \bar{C}^1 S$
единица емкости	$[k] = C.$

Электромагнитная система.

Электромагнитная система основывается на магнитныхъ явленіяхъ электрическаго тока. Система эта впервые была установлена *W. Weber*'омъ, избравшимъ за основныя единицы миллиметръ, миллиграммъ, секунду. Величины эти особенно пригодны для основанія научной системы мѣръ, потому что онѣ представляютъ наименьшія величины, которыя могутъ измѣряться прямо и безъ особенно деликатныхъ инструментовъ.

Но эти единицы и особенно основанныя на нихъ электрическія мѣры до такой степени малы, что практическія величины выражаются въ нихъ постоянно очень большими числами. Вотъ почему въ послѣдствіи Британская Ассоціація замѣнила ихъ величинами: сантиметръ, граммъ, секунда, и кромѣ того снабдила надлежащими множителями. Система эта была одобрена и принята Конгрессомъ электриковъ 1881 года.

Электрическія мѣры опредѣляются здѣсь по дѣйствіямъ, характеризующимъ электромагнитныя явленія, и потому намъ прежде всего необходимо вывести важнѣйшія магнитныя единицы.

Для этой цѣли мы воспользуемся закономъ *Coulomb'a*:

разноименные магнитные полюсы притягиваются, а одноименные отталкиваются съ силою f , пропорціональною количествамъ магнетизма μ , μ' обоихъ полюсовъ и обратно пропорціональною ввадрату разстоянія l между ними.

Это можно выразить формулой:

$$f = c_{\mu} \frac{\mu\mu'}{l^2},$$

гдѣ c_{μ} коэффициентъ пропорціональности, зависящій отъ выбора единиць мѣры.

Эти единицы можемъ взять такъ, чтобы c_{μ} было равно 1, тогда

$$f = \frac{\mu\mu'}{l^2}$$

т. е. магнитный полюсъ, принимаемый за единицу, или полюсъ съ единицею магнетизма ($\mu = 1$) дѣйствуетъ на такой-же полюсъ (притягивая разноименный и отталкивая одноименный) съ силою, равною единицѣ, при разстояніи между ними въ единицу. Въ системѣ *CGS* это будетъ полюсъ, отталкивающій такой-же одноименный полюсъ съ силою 1 динъ при разстояніи въ 1 сантиметръ.

Измѣренія единицы магнетизма получимъ изъ уравненія

$$[f] = \frac{[\mu]^2}{[l]^2}$$

откуда

$$\begin{aligned} [\mu] &= [l] \sqrt{[f]} \\ &= [l]^{\frac{3}{2}} [m]^{\frac{1}{2}} [t]^{-1} \end{aligned}$$

и слѣд. для системы *CGS*:

$$[\mu] = C^{\frac{3}{2}} G^{\frac{1}{2}} S^{-1}.$$

Далѣе, извѣстно, что магнитный полюсъ измѣняетъ состояніе окружающаго пространства. Ту область, въ которой свободный магнетизмъ производитъ измѣненія, называютъ *магнитнымъ полемъ*. Если помѣстимъ въ такое поле единицу магнетизма, то она будетъ испытывать на себѣ дѣйствіе силы, и это дѣйствіе выразится притяженіемъ или отталкиваніемъ, смотря по знаку взятой единицы магнетизма и характеру магнитнаго поля. Отсюда вытекаетъ, что магнитное поле обладаетъ единицею напряженности, если оно дѣйствуетъ на единицу магнетизма съ силою, равною единицѣ.

Если напряженность магнитнаго поля назовемъ H , то у насъ получится

$$[f] = [\mu] [H]$$

и стало бытъ для системы CGS:

$$[H] = \frac{CG\bar{S}^2}{C^3G^4\bar{S}^4} = \bar{C}^{\frac{1}{2}}\bar{G}^{\frac{1}{2}}\bar{S}^1.$$

Магнитное поле графически представляется посредствомъ линій, указывающихъ въ каждой точкѣ направленіе, которое принимала бы очень маленькая магнитная стрѣлка при перемѣщеніи своемъ въ магнитномъ полѣ. Эти воображаемыя линіи введены въ употребленіе *Faraday*'емъ и получили такое широкое примѣненіе, что ихъ стали разсматривать, какъ дѣйствительныя *линіи силъ*, существующія въ пространствѣ и соотвѣтствующія извѣстнымъ физическимъ условіямъ. Такимъ образомъ говорятъ, что въ магнитномъ полѣ проходятъ линіи силъ, и если эти линіи параллельны и одинаково удалены другъ отъ друга, то поле называется однообразнымъ, или однороднымъ.

Магнитное поле производится также электрическимъ токомъ. Въ такихъ условіяхъ находится пространство вблизи проволоки, проводящей токъ. Если согнемъ проволоку въ кругъ, то при прохожденіи тока по ней получимъ въ центрѣ круга напряженность, которую легко измѣрить. Пусть, напр., токъ проходитъ по проволокѣ, длиною въ единицу и представляющей дугу круга съ радіусомъ, равнымъ единицѣ; если этотъ токъ дѣйствуетъ съ единицею силы на полюсъ, равный единицѣ и помѣщенный въ центрѣ круга, то этотъ токъ будетъ имѣть электромагнитную единицу силы тока, и будетъ производить магнитное поле съ единицею напряженности въ центрѣ круга.

Здѣсь напряженность поля прямо пропорціональна силѣ тока I и длинѣ проволоки l и обратно пропорціональна квадрату радіуса ρ , т. е.

$$H = c_{\mu i} \frac{Il}{\rho^2}.$$

Коэффициентъ взаимодѣйствія $c_{\mu i}$ обращается въ 1, какъ скоро возьмемъ $l = 1$ и $\rho = 1$.

Стало бытъ

$$[H] = \frac{[I]}{[l]}$$

откуда электромагнитная единица силы тока для системы CGS будетъ:

$$[I] = C^{\frac{1}{2}} G^{\frac{1}{2}} \bar{S}^t.$$

Единица количества электричества получается легко изъ единицы тока.

Согласно *Faraday*'ю

$$Q = It$$

слѣд.

$$[Q] = C^{\frac{1}{2}} G^{\frac{1}{2}} \bar{S}^t.$$

Единица электровозбудительной силы получается затѣмъ по формулѣ

$$EQ = \text{работѣ}^*)$$

стало бытъ для системы CGS

$$[E] = \frac{C^2 G \bar{S}^2}{C^{\frac{1}{2}} G^{\frac{1}{2}}} = C^{\frac{3}{2}} G^{\frac{1}{2}} \bar{S}^2.$$

Единица сопротивленія получается при помощи закона *Ohm*'а

$$I = \frac{E}{R}$$

слѣдовательно

$$[R] = \frac{C^{\frac{3}{2}} G^{\frac{1}{2}} \bar{S}^2}{C^{\frac{1}{2}} G^{\frac{1}{2}} \bar{S}^t} = C \bar{S}^t.$$

То-есть, единица сопротивленія въ электромагнитной системѣ имѣеть такія же измѣренія, какъ скорость.

Единица емкости согласно формулѣ

$$K = \frac{Q}{E}$$

*) Если въ это уравненіе подставимъ согласно закону *Ohm*'а

$$E = IR$$

и согласно *Faraday*'ю

$$Q = It$$

то получимъ

$$W = I^2 Rt.$$

Эта формула была найдена впервые *Э. Ленцомъ* и *Joule*'емъ для теплоты, выдѣляемой токомъ. И дѣйствительно, если токъ при своемъ прохожденіи не производитъ никакой механической работы, то вся энергія истрачивается на нагреваніе проводниковъ тока.

будетъ для системы *CGS*

$$[K] = \frac{C^{\frac{1}{2}} G^{\frac{1}{2}}}{C^{\frac{3}{2}} G^{\frac{1}{2}} S^2} = \bar{C}^1 S^2.$$

Для сравненія сопоставимъ теперь электромагнитныя единицы съ электростатическими.

Для	Измѣренія единицъ		Отношенія первыхъ ко вторымъ
	электростатическихъ	электромагнитныхъ	
количества электричества	$C^{\frac{3}{2}} G^{\frac{1}{2}} S^1$	$C^{\frac{1}{2}} G^{\frac{1}{2}}$	$\bar{C} S^1 = (C S^1)^{-1}$
силы тока	$C^{\frac{3}{2}} G^{\frac{1}{2}} S^2$	$C^{\frac{1}{2}} G^{\frac{1}{2}} S^1$	$\bar{C} S^1 = (C S^1)^{-1}$
сопротивленія	$\bar{C}^1 S$	$C S^1$	$\bar{C}^2 S^2 = (C S^1)^{-2}$
электровозбудительной силы и разности потенциала	$C^{\frac{1}{2}} G^{\frac{1}{2}} S^1$	$C^{\frac{3}{2}} G^{\frac{1}{2}} S^2$	$\bar{C}^1 S = (C S^1)^{-1}$
ёмкости	C	$\bar{C}^1 S^2$	$C^2 S^2 = (C S^1)^{-2}$

Отсюда мы видимъ,

1) что отношенія всѣ не зависятъ отъ единицы массы;

2) что всѣ они зависятъ отъ величины $\frac{C}{S}$ (т. е. скорости), возвышенной въ степени $\pm 1, \pm 2$.

Что же касается отношеній между величинами самихъ единицъ, или ихъ размѣрами, то отношенія эти будутъ обратны предыдущимъ. Въ самомъ дѣлѣ, выраженія, подобныя, напр.,

$$C^{\frac{3}{2}} G^{\frac{1}{2}} S^1,$$

означаютъ вѣдь, что электростатическая единица количества электричества въ какой-нибудь системѣ, напр., въ системѣ миллиметръ-миллиграммъ-секунда, выразится въ системѣ *CGS* числомъ, въ $C^{\frac{3}{2}} G^{\frac{1}{2}} S^1$ разъ больше,—иначе говоря, сама единица въ системѣ *CGS* будетъ въ $C^{\frac{3}{2}} G^{\frac{1}{2}} S^1$ разъ меньше. То же самое относится и къ электромагнитнымъ единицамъ; и если мы первоначальную систему предположимъ съ такими основными единицами, что по величинѣ $[q] = [Q]$, то стало быть отношеніе $\frac{C^{\frac{3}{2}} G^{\frac{1}{2}} S^1}{C^{\frac{1}{2}} G^{\frac{1}{2}}} = \frac{C}{S}$ покажетъ, во сколько разъ электростатическая единица въ системѣ *CGS* меньше электромагнитной.

Обозначая величину $\frac{c}{S}$ буквою v , имѣемъ для системы *CGS*

$$\frac{[Q]}{[q]} = v \text{ и слѣдовательно } q = vQ.$$

Еслибы мы вычислили работу, производимую токомъ въ данное время, въ электростатическихъ и въ электромагнитныхъ единицахъ (системы *CGS*), то мы, разумѣется, должны были-бы получить и въ томъ, и въ другомъ случаѣ одно и то-же число эрговъ. Употребляя по прежнему маленькія буквы для электростатической системы, а большія для электромагнитной, въ первомъ случаѣ найдемъ число эрговъ $= i^2rt$, во второмъ $= I^2Rt$, стало быть

$$i^2rt = I^2Rt$$

или

$$eit = EIt$$

или

$$eq = EQ.$$

Но выше было показано, что

$$q = vQ$$

стало быть,

$$evQ = EQ$$

откуда

$$e = \frac{E}{v}$$

и путемъ такихъ-же точно подстановокъ далѣе:

$$i = vI$$

$$r = \frac{R}{v^2}$$

$$k = v^2K.$$

То-есть, говоря проще:

1	элек.-магн. ед. количества	$=v$	элек.-стат. ед. количества
1	„ „ силы тока	$=v$	„ „ силы тока
v^2	„ „ сопротивленія	$=1$	„ „ сопротивленія
v	„ „ элек.-возб. силы	$=1$	„ „ элек.-возб. силы
1	„ „ емкости	$=v^2$	„ „ емкости

или

$$\frac{[Q]}{[q]} = \frac{[I]}{[i]} = \frac{[e]}{[E]} = v$$

$$\frac{[r]}{[R]} = \frac{[K]}{[k]} = v^2.$$



Числу v , показывающему конкретную скорость и определяющему эти отношения, дано было *W. Weber*'омъ названіе *критической скорости*. Величина эта определялась путемъ опытовъ, и числа, найденныя *Weber*'омъ и *Kohlrausch*'емъ, *W. Thomson*'омъ, *Maxwell*'емъ, *Ayrton*'омъ и *Perry*, *Столтовымъ*, *Hoskin*'омъ, *Rowland*'омъ, всѣ весьма мало разнятся отъ скорости распространенія свѣта въ пустотѣ. По опытамъ *Foucault* скорость эта равна $2,98 \cdot 10^{10}$, а по *Cornu*— $3,004 \cdot 10^{10}$ центиметровъ въ секунду.

Принимаютъ, что

$$v = 3 \cdot 10^{10} \text{ центиметровъ.}$$

Постановленія Международнаго Конгреса электриковъ 1881 года и Международной Комисіи 1884 года.

Международный Конгресъ электриковъ въ Парижѣ, въ засѣданіи 22 сентября 1881 года, принялъ слѣдующія рѣшенія:

1. Для электрическихъ измѣреній будутъ приняты слѣдующія основныя единицы: центиметръ (для длины), граммъ (для массы) и секунда (для времени).
2. Омъ и вольтъ (для практическихъ измѣреній сопротивленія и электровозбудительной силы, или потенціала) сохранятъ свои настоящія опредѣленія: 10^9 для ома и 10^8 для вольта.
3. Омъ будетъ представляться ртутнымъ столбомъ съ сѣченіемъ въ 1 кв. миллиметръ, при температурѣ 0°C .
4. Международной комисіи будетъ поручено опредѣлить посредствомъ новыхъ опытовъ, для практики, длину того ртутнаго столба сѣченіемъ въ 1 кв. миллиметръ, который будетъ представлять собою омъ.
5. Амперъ будетъ служить названіемъ току, производимому однимъ вольтъомъ въ одномъ омѣ.
6. Кулонъ будетъ означать количество электричества, которое дается однимъ амперомъ въ секунду.

7. Фарадъ будетъ названіе емкости, опредѣляемой тѣмъ условіемъ, что одинъ кулонъ въ одномъ фарадѣ даетъ зарядъ съ потенциаломъ въ одинъ вольтъ.

Согласно пункту 4 была образована Международная Комисія. Она собралась въ первый разъ во второй половинѣ октября 1882 года въ Парижѣ, но нашла невозможнымъ прійти къ какому нибудь рѣшенію относительно ома, въ виду значительныхъ разногласій между числами, полученными различными изслѣдователями для длины ртутнаго столба, соотвѣтствующей одному ому. Комисія положила, что должны быть произведены новыя, тщательныя опредѣленія, и многія правительства оказали полное свое содѣйствіе производству опытовъ для этой цѣли.

Комисія собралась вторично также въ Парижѣ въ 1884 году и, сравнивъ числа, полученные новыми опредѣленіями, нашла опять таки невозможнымъ принять то или другое изъ этихъ чиселъ за точную величину ома. Но въ виду потребностей практики, Комисія тѣмъ не менѣе приняла 3 мая 1884 года слѣдующее рѣшеніе:

Практическою единицею сопротивленія будетъ узаконенный омъ.

Узаконенный омъ равенъ сопротивленію ртутнаго столба сѣченіемъ въ 1 кв. миллиметръ и длиною 106 сантиметровъ, при температурѣ тающаго льда.

Къ этому главному рѣшенію Комисія присоединила два слѣдующія предложенія:

Комисія выражаетъ желаніе, чтобы Французское Правительство сообщило предыдущее рѣшеніе различнымъ государствамъ и предложило международное его принятіе.

Затѣмъ Комисія рекомендуетъ построеніе первичныхъ образцовъ изъ ртути, сообразно съ предыдущимъ рѣшеніемъ; а сверхъ того предлагаетъ употреблять копіи, или вторичные образцы сопротивленія, построенные изъ твердыхъ сплавовъ (нейзильберъ, платина-серебро, платина-иридій); копіи эти должны часто сравниваться между собою и съ первичнымъ образцомъ.

Будущее покажетъ, сохранитъ-ли омъ „*légal*“ за собою значеніе ома „*vrai et définitif*“ или нѣтъ. А пока не слѣдуетъ

забывать, что узаконенныя единицы ома, а слѣд. вольта и фарада, хотя и очень близко подходят къ истиннымъ величинамъ электрическихъ единицъ, но вовсе еще не могутъ считаться тождественными съ ними.

Истинныя величины практическихъ электрическихъ единицъ.

1 амперъ (ampère) = 10^{-1} CGS	электромагн. ед. силы тока
1 кулонъ (coulomb) = 10^{-1}	„ „ „ количества
1 омъ (ohm) = 10^9	„ „ „ сопротивленія
1 вольтъ (volt) = 10^8	„ „ „ электровозб. силы
1 фарадъ (farad) = 10^{-9}	„ „ „ емкости.

Для практическихъ потребностей фарадъ слишкомъ великъ, и потому часто пользуются миллионною частью фарада, называемою *микрофарадъ*.

Вольтамперъ, уаттъ, вольткулонъ, джауль.—Въ электромагнитной системѣ работа выражается формулой

$$I^2 R t,$$

а слѣд. быстрота работы, или сила движителя формулой

$$I^2 R, \text{ или иначе } IE,$$

т. е. выражается числомъ, представляющимъ произведеніе вольтъ на амперы. Такъ какъ 1 вольтъ = 10^8 , а 1 амперъ = 10^{-1} единицъ CGS, то *вольтамперъ*—практическая единица быстроты работы въ электромагнитной системѣ—равенъ стало бытъ 10^7 , т. е. 10 миллионамъ эргъ въ секунду. Величинѣ этой *Wm. Siemens* предложилъ дать названіе *уаттъ* (watt) въ честь *James Watt*'а, сдѣлавшаго такъ много по усовершенствованію паровыхъ движителей и давшаго рациональный методъ для измѣренія работы ихъ.

Для измѣренія собственно работы, а также энергіи и теплоты, *Wm. Siemens* предложилъ принять за единицу 10^7 , т. е. 10 миллионъ эргъ, или 10 мегэргъ, и назвать ее *джауль* (joule), въ честь *Joule*'я, опредѣлившаго впервые съ точностью механической эквивалентъ теплоты и нашего современно съ нашимъ академикомъ *Э. Ленцомъ* законъ, опредѣляющій количество теплоты, выдѣляемое въ проводникѣ при прохожденіи тока.

Замѣтимъ, что названіе *уаттъ* вошло во всеобщее употребленіе, а *джауль* употребляется сравнительно очень рѣдко, и то

преимущественно у англичанъ; въ электромагнитной системѣ ему соотвѣтствуетъ терминъ *вольткулонъ*.

Новая единица свѣта.—Комисія 1884 года рѣшила единогласно принять новую единицу свѣта, предложенную *Violle*'емъ, и формулировала слѣдующее опредѣленіе:

Единицу каждаго простаго свѣта представляетъ количество свѣта того-же рода, испускаемое въ нормальномъ направленіи однимъ квадратнымъ сантиметромъ поверхности расплавленной платины, при температурѣ отвердѣванія.

Практическую единицу бѣлаго свѣта представляетъ все количество свѣта, испускаемое тѣмъ-же самымъ источникомъ.

Узаконенныя единицы въ сравненіи съ другими.

Остановимся еще на отношеніяхъ между узаконенными единицами и наиболѣе распространенными образцами мѣръ. Изъ нихъ наиболѣе важный—единица *Siemens*'а (S.-E.), представляющая собою сопротивление ртутнаго столба сѣченіемъ 1 кв. миллиметръ и длиною 1 метръ. Стало бытъ

$$\begin{aligned} 1 \text{ узаконенный омъ} &= 1,06 \text{ ед. } Siemens'а \\ 1 \text{ ед. } Siemens'а &= 0,9434 \text{ узакон. ома.} \end{aligned}$$

Кромѣ этихъ образцовъ въ послѣднее время фирма *Siemens & Halske* изготовляла еще омы сопротивленій величиною въ 1,0615.

Другая единица, бывшая особенно въ употребленіи у англичанъ и французовъ, это—омъ Британской Ассоціаціи (B. A.).

$$\begin{aligned} 1 \text{ узаконенный омъ} &= 1,01018 \text{ ома (B. A.)} \\ 1 \text{ омъ (B. A.)} &= 0,98991 \text{ узаконеннаго ома.} \end{aligned}$$

Амперъ остался безъ измѣненія.

Что касается *вольта*, то въ основѣ прежнихъ опредѣленій электровозбудительной силы лежалъ вольтъ Британской Ассоціаціи. Этотъ вольтъ опредѣляется уравненіемъ:

$$1 \text{ вольтъ (B. A.)} = 1 \text{ омъ (B. A.)} \times 1 \text{ амперъ}$$

а узаконенный вольтъ:

$$1 \text{ узаконен. вольтъ} = 1 \text{ узаконен. омъ} \times 1 \text{ амперъ}$$

Слѣдовательно

$$1 \text{ узакон. вольтъ} = \frac{1 \text{ узакон. омъ}}{1 \text{ омъ (В. А.)}} \times 1 \text{ вольтъ (В. А.)}$$

и

$$1 \text{ вольтъ (В. А.)} = \frac{1 \text{ омъ (В. А.)}}{1 \text{ узакон. омъ}} \times 1 \text{ узакон. вольтъ.}$$

Подставляя сюда указанные выше отношенія между омами, получаемъ

$$1 \text{ узакон. вольтъ} = 1,01018 \text{ вольтъ (В. А.)}$$

$$1 \text{ вольтъ (В. А.)} = 0,98991 \text{ узакон. вольтъ.}$$

Примѣнимъ это къ нормальнымъ элементамъ:

$$\textit{Latimer Clark} \dots \dots \dots E = 1,457 \text{ вольта (В. А.)}$$

$$\textit{Daniell (Post-Office)} \dots \dots \dots E = 1,079 \quad \text{''}$$

$$\textit{Kittler} \dots \dots \dots E = 1,1943 \quad \text{''}$$

а въ узаконенныхъ вольтахъ электровозбудительная сила этихъ элементовъ будетъ выражаться такъ:

$$\textit{Latimer Clark} \dots \dots \dots E = 1,442 \text{ узак. вольтъ}$$

$$\textit{Daniell (Post-Office)} \dots \dots \dots E = 1,068 \quad \text{''} \quad \text{''}$$

$$\textit{Kittler} \dots \dots \dots E = 1,182 \quad \text{''} \quad \text{''}$$

Величина 1,442 для нормального элемента *Clark*'а хорошо согласуется съ величиной 1,434, найденной лордомъ *Rayleigh* и г-жей *Sidgwick*.

Кулонъ остается безъ измѣненія, но *фарадъ* уклоняется отъ фарада Британской Ассоціаціи.

$$1 \text{ кулонъ} = 1 \text{ фарадъ (В. А.)} \times 1 \text{ вольтъ (В. А.)}$$

$$= 1 \text{ узакон. фарадъ} \times 1 \text{ узакон. вольтъ.}$$

Слѣдовательно

$$1 \text{ узакон. фарадъ} = 0,98991 \text{ фарада (В. А.)}$$

$$1 \text{ фарадъ (В. А.)} = 1,01018 \text{ узакон. фарада.}$$

Паровая лошадь (*force de cheval*), какъ и раньше, считается равною 736 вольтамперамъ, или уаттамъ, потому что узаконенный омъ принимается за 10^9 CS^{-1} (центиметровъ въ секунду).

Единицы свѣта. — Силу свѣта выражаютъ въ лампахъ *Carcel*, а также въ *свѣчахъ*, причеиъ

лампа *Carcel*, построенная сообразно съ указаніями *Dumas* и *Regnault*, сожигаетъ въ часъ 42 грамма очищеннаго сурѣннаго масла;

англійская спермацетовая свѣча, такъ называемый *Parlia-*

mentary Standard, потребляющая 7,776 грам. спермацета въ часъ и имѣющая пламя вышиной въ 45 миллиметровъ, по силѣ освѣщенія равна 0,120 *Carcel*;

нѣмецкая парафиновая свѣча, съ пламенемъ въ 50 миллиметровъ вышиной, равна 0,134 *Carcel*;

мюнхенская стеариновая свѣча, расходующая 10,4 грам. стеарина въ часъ и имѣющая пламя вышиной въ 52 миллиметра, равна 0,153 *Carcel*.

Изъ опредѣленій *Violle*'я вытекаетъ, что лампа *Carcel* имѣетъ силу свѣта, если выразить ее въ новыхъ единицахъ, избранныхъ Международной Комиссией 1884 года, равную $\frac{1}{2,03}$. А потому для опредѣленія силы освѣщенія можно пользоваться слѣдующими числами:

платиновый образецъ	1
лампа <i>Carcel</i>	0,481
англ. спермацет. свѣча	0,058
нѣм. парафин. свѣча	0,064
мюнхенская стеарин. свѣча	0,074.

Таблицы для перевода русскихъ и нѣкоторыхъ другихъ мѣръ въ мѣры *CGS*.

1. Дюймы въ сантиметрахъ.

Дюйм.	Сантиметр.		Дюйм.
	приблизительно	точно	
1	2,54	2,5399772	1
2	5,08	5,0799544	2
3	7,62	7,6199316	3
4	10,16	10,1599088	4
5	12,70	12,6998860	5
6	15,24	15,2398632	6
7	17,78	17,7798404	7
8	20,32	20,3198176	8
9	22,86	22,8597948	9
10	25,40	25,3997720	10

2. Футы въ центиметрахъ.

Фут.	Центиметр.		Фут.
	приблизительно	точноѣ	
1	30,48	30,4797264	1
2	60,96	60,9594528	2
3	91,44	91,4391792	3
4	121,92	121,9189056	4
5	152,40	152,3986320	5
6	182,88	182,8783584	6
7	213,36	213,3580848	7
8	243,84	243,8378112	8
9	274,32	274,3175376	9
10	304,80	304,7972640	10

3. Сажени въ центиметрахъ.

Сажен.	Центиметр.		Сажен.
	приблизительно	точноѣ	
1	213	213,35808	1
2	427	426,71617	2
3	640	640,07425	3
4	853	853,43234	4
5	1067	1066,79042	5
6	1280	1280,14851	6
7	1493	1493,50659	7
8	1707	1706,86468	8
9	1920	1920,22276	9
10	2134	2133,58085	10

4. Вершки въ сантиметрахъ.

Вершк.	Центиметр.		Вершк.
	приблизительно	точноѣ	
1	4, 44	4, 44496	1
2	8, 89	8, 88992	2
3	13, 33	13, 33488	3
4	17, 78	17, 77984	4
5	22, 22	22, 22480	5
6	26, 67	26, 66976	6
7	31, 11	31, 11472	7
8	35, 56	35, 55968	8
9	40, 00	40, 00464	9
10	44, 45	44, 44960	10

5. Аршины въ сантиметрахъ.

Аршин.	Центиметр.		Аршин.
	приблизительно	точноѣ	
1	71	71, 11936	1
2	142	142, 23872	2
3	213	213, 35808	3
4	284	284, 47745	4
5	356	355, 59681	5
6	427	426, 71617	6
7	498	497, 83553	7
8	569	568, 95489	8
9	640	640, 07425	9
10	711	711, 19362	10

6. Версты въ сантиметрахъ.

(10⁵ сантиметр. = 1 километр.)

Верст.	Сантиметр.		Верст.
	приблизительно	точноѣ	
1	1,07 . 10 ⁵	106679	1
2	2,13 . 10 ⁵	213358	2
3	3,20 . 10 ⁵	320037	3
4	4,27 . 10 ⁵	426716	4
5	5,33 . 10 ⁵	533395	5
6	6,40 . 10 ⁵	640074	6
7	7,47 . 10 ⁵	746753	7
8	8,53 . 10 ⁵	853432	8
9	9,60 . 10 ⁵	960111	9
10	10,67 . 10 ⁵	1066790	10

7. Морскія мили въ сантиметрахъ.

(10⁵ сантиметр. = 1 километр.)

Морск. миль	Сантиметр.		Морск. миль
	приблизительно	точноѣ	
1	1,85 . 10 ⁵	185230	1
2	3,70 . 10 ⁵	370460	2
3	5,56 . 10 ⁵	555690	3
4	7,41 . 10 ⁵	740920	4
5	9,26 . 10 ⁵	926150	5
6	11,11 . 10 ⁵	1111380	6
7	12,97 . 10 ⁵	1296610	7
8	14,82 . 10 ⁵	1481840	8
9	16,67 . 10 ⁵	1667070	9
10	18,52 . 10 ⁵	1852300	10

8. Квадратные дюймы въ кв. сантиметрахъ.

Кв. дюйм.	Кв. сантиметр.		Кв. дюйм.
	приблизительно	точно	
1	6,45	6,4514842	1
2	12,90	12,9029683	2
3	19,35	19,3544525	3
4	25,81	25,8059367	4
5	32,26	32,2574209	5
6	38,71	38,7089051	6
7	45,16	45,1603892	7
8	51,61	51,6118734	8
9	58,06	58,0633576	9
10	64,51	64,5148418	10

9. Квадратные футы въ кв. сантиметрахъ.

Кв. фут.	Кв. сантиметр		Кв. фут.
	приблизительно	точно	
1	929	929,01372	1
2	1858	1858,02744	2
3	2787	2787,04116	3
4	3716	3716,05489	4
5	4645	4645,06861	5
6	5574	5574,08233	6
7	6503	6503,09605	7
8	7432	7432,10977	8
9	8361	8361,12349	9
10	9290	9290,13721	10

10. Квадратныя сажени въ кв. сантиметрахъ.

(10⁴ кв. сантиметр. = 1 кв. метр.)

Кв. сажен.	Кв. сантиметр.		Кв. сажен.
	приблизительно	точноѣ	
1	4,55 . 10 ⁴	45521,6723	1
2	9,10 . 10 ⁴	91043,3447	2
3	13,66 . 10 ⁴	136565,0170	3
4	18,21 . 10 ⁴	182086,6894	4
5	22,76 . 10 ⁴	227608,3617	5
6	27,31 . 10 ⁴	273130,0341	6
7	31,86 . 10 ⁴	318651,7064	7
8	36,42 . 10 ⁴	364173,3788	8
9	40,97 . 10 ⁴	409695,0511	9
10	45,52 . 10 ⁴	455216,7235	10

11. Квадратныя вершки въ кв. сантиметрахъ.

Кв. вершк.	Кв. сантиметр.		Кв. вершк.
	приблизительно	точноѣ	
1	19,76	19,75767	1
2	39,51	39,51534	2
3	59,27	59,27301	3
4	79,03	79,03068	4
5	98,79	98,78835	5
6	118,55	118,54602	6
7	138,30	138,30369	7
8	158,06	158,06136	8
9	177,82	177,81903	9
10	197,58	197,57670	10

12. Квадратные аршины въ кв. сантиметрахъ.

(10⁴ кв. сантиметр. = 1 кв. метр.)

Кв. аршин.	Кв. сантиметр.		Кв. аршин.
	приблизительно	точно	
1	0,51 . 10 ⁴	5057,9636	1
2	1,01 . 10 ⁴	10115,9272	2
3	1,52 . 10 ⁴	15173,8908	3
4	2,02 . 10 ⁴	20231,8544	4
5	2,53 . 10 ⁴	25289,8180	5
6	3,03 . 10 ⁴	30347,7816	6
7	3,54 . 10 ⁴	35405,7452	7
8	4,05 . 10 ⁴	40463,7087	8
9	4,55 . 10 ⁴	45521,6723	9
10	5,06 . 10 ⁴	50579,6359	10

13. Десятины въ кв. сантиметрахъ.

(10⁸ кв. сантиметр. = 1 гектар.)

Десятин. (казенн.)	Кв. сантиметр.		Десятин. (казенн.)
	приблизительно	точно	
1	1,09 . 10 ⁸	109252014	1
2	2,18 . 10 ⁸	218504027	2
3	3,28 . 10 ⁸	327756041	3
4	4,37 . 10 ⁸	437008054	4
5	5,46 . 10 ⁸	546260068	5
6	6,55 . 10 ⁸	655512082	6
7	7,65 . 10 ⁸	764764095	7
8	8,74 . 10 ⁸	874016109	8
9	9,83 . 10 ⁸	983268123	9
10	10,92 . 10 ⁸	1092520136	10

14. Квадратныя версты въ кв. сантиметрахъ.

(10¹⁰ кв. сантиметр. = 1 кв. километр.)

Кв. верст.	Кв. сантиметр.		Кв. верст.
	приблизительно	точно	
1	1, 14 . 10 ¹⁰	11380418087	1
2	2, 28 . 10 ¹⁰	22760836175	2
3	3, 41 . 10 ¹⁰	34141254262	3
4	4, 55 . 10 ¹⁰	45521672349	4
5	5, 69 . 10 ¹⁰	56902090437	5
6	6, 83 . 10 ¹⁰	68282508524	6
7	7, 97 . 10 ¹⁰	79662926612	7
8	9, 10 . 10 ¹⁰	91043344699	8
9	10, 24 . 10 ¹⁰	102423762786	9
10	11, 38 . 10 ¹⁰	113804180874	10

15. Квадратныя мили въ кв. сантиметрахъ.

(10¹⁰ кв. сантиметр. = 1 кв. километр.)

Кв. миль	Кв. сантиметр.		Кв. миль
	приблизительно	точно	
1	55 . 10 ¹⁰	550632384843	1
2	110 . 10 ¹⁰	1101264769687	2
3	165 . 10 ¹⁰	1651897154530	3
4	220 . 10 ¹⁰	2202529539373	4
5	275 . 10 ¹⁰	2753161924217	5
6	330 . 10 ¹⁰	3303794309060	6
7	385 . 10 ¹⁰	3854426693904	7
8	440 . 10 ¹⁰	4405059078747	8
9	496 . 10 ¹⁰	4955691463590	9
10	551 . 10 ¹⁰	5506323848434	10

16. Кубическіе дюймы въ куб. сантиметрахъ.

Куб. дюйм.	Куб. сантиметр.		Куб. дюйм.
	приблизительно	точно	
1	16,4	16,3866227	1
2	32,8	32,7732454	2
3	49,2	49,1598681	3
4	65,5	65,5464909	4
5	81,9	81,9331136	5
6	98,3	98,3197363	6
7	114,7	114,7063590	7
8	131,1	131,0929817	8
9	147,5	147,4796044	9
10	163,9	163,8662271	10

17. Кубическіе футы въ куб. сантиметрахъ.

(10³ куб. сантиметр. = 1 куб. дециметр.)

Куб. фут.	Куб. сантиметр.		Куб. фут.
	приблизительно	точно	
1	28,3 · 10 ³	28316,0840	1
2	56,6 · 10 ³	56632,1681	2
3	84,9 · 10 ³	84948,2521	3
4	113,3 · 10 ³	113264,3362	4
5	141,6 · 10 ³	141580,4202	5
6	169,9 · 10 ³	169896,5043	6
7	198,2 · 10 ³	198212,5883	7
8	226,5 · 10 ³	226528,6724	8
9	254,8 · 10 ³	254844,7565	9
10	283,2 · 10 ³	283160,8405	10

18. Кубическія сажени въ куб. сантиметрахъ.

(10⁶ куб. сантиметр. = 1 куб. метр.)

Куб. сажен.	Куб. сантиметр.		Куб. сажен.
	приблизительно	точноѣ	
1	9, 7 . 10 ⁶	9712417	1
2	19, 4 . 10 ⁶	19424834	2
3	29, 1 . 10 ⁶	29137250	3
4	38, 8 . 10 ⁶	38849667	4
5	48, 6 . 10 ⁶	48562084	5
6	58, 3 . 10 ⁶	58274501	6
7	68, 0 . 10 ⁶	67986918	7
8	77, 7 . 10 ⁶	77699335	8
9	87, 4 . 10 ⁶	87411751	9
10	97, 1 . 10 ⁶	97124168	10

19. Кубическіе аршины въ куб. сантиметрахъ.

(10⁶ куб. сантиметр. = 1 куб. метр.)

Куб. аршин.	Куб. сантиметр.		Куб. аршин.
	приблизительно	точноѣ	
1	0, 36 . 10 ⁶	359719, 14	1
2	0, 72 . 10 ⁶	719438, 28	2
3	1, 08 . 10 ⁶	1079157, 42	3
4	1, 44 . 10 ⁶	1438876, 57	4
5	1, 80 . 10 ⁶	1798595, 71	5
6	2, 16 . 10 ⁶	2158314, 85	6
7	2, 52 . 10 ⁶	2518033, 99	7
8	2, 88 . 10 ⁶	2877753, 13	8
9	3, 24 . 10 ⁶	3237472, 28	9
10	3, 60 . 10 ⁶	3597191, 42	10

20. Четверти въ куб. сантиметрахъ.

(10³ куб. сантиметр. = 1 литр.)

Четверт.	Куб. сантиметр.		Четверт.
	приблизительно	точно	
1	210 . 10 ³	209907 , 59	1
2	420 . 10 ³	419815 , 18	2
3	630 . 10 ³	629722 , 78	3
4	840 . 10 ³	839630 , 37	4
5	1049 . 10 ³	1049537 , 96	5
6	1259 . 10 ³	1259445 , 55	6
7	1469 . 10 ³	1469353 , 15	7
8	1679 . 10 ³	1679260 , 74	8
9	1889 . 10 ³	1889168 , 33	9
10	2099 . 10 ³	2099075 , 92	10

21. Четверики въ куб. сантиметрахъ.

(10³ куб. сантиметр. = 1 литр.)

Четверик.	Куб. сантиметр.		Четверик.
	приблизительно	точно	
1	26 , 2 . 10 ³	26238 , 4491	1
2	52 , 4 . 10 ³	52476 , 8981	2
3	78 , 7 . 10 ³	78715 , 3472	3
4	104 , 9 . 10 ³	104953 , 7963	4
5	131 , 2 . 10 ³	131192 , 2453	5
6	157 , 4 . 10 ³	157430 , 6944	6
7	183 , 7 . 10 ³	183669 , 1434	7
8	209 , 9 . 10 ³	209907 , 5925	8
9	236 , 1 . 10 ³	236146 , 0416	9
10	262 , 4 . 10 ³	262384 , 4906	10

22. Ведрa въ куб. сантиметрахъ.

(10³ куб. сантиметр. = 1 литр.)

Ведр.	Куб. сантиметр.		Ведр.
	приблизительно	точно	
1	12,3 · 10 ³	12299,273	1
2	24,6 · 10 ³	24598,546	2
3	36,9 · 10 ³	36897,819	3
4	49,2 · 10 ³	49197,092	4
5	61,5 · 10 ³	61496,365	5
6	73,8 · 10 ³	73795,638	6
7	86,1 · 10 ³	86094,911	7
8	98,4 · 10 ³	98394,184	8
9	110,7 · 10 ³	110693,457	9
10	123,0 · 10 ³	122992,730	10

23. Доли въ граммахъ.

Дол.	Грамм.		Дол.
	приблизительно	точно	
1	0,044	0,044436640	1
2	0,089	0,088873280	2
3	0,133	0,133309920	3
4	0,178	0,177746559	4
5	0,222	0,222183199	5
6	0,267	0,266619839	6
7	0,311	0,311056479	7
8	0,355	0,355493119	8
9	0,400	0,399929759	9
10	0,444	0,444366400	10

24. Золотники въ граммахъ.

Золотник.	Грамм.		Золотник.
	приблизительно	точноѣ	
1	4,27	4,2659174	1
2	8,53	8,5318349	2
3	12,80	12,7977523	3
4	17,06	17,0636697	4
5	21,33	21,3295871	5
6	25,59	25,5955046	6
7	29,86	29,8614220	7
8	34,13	34,1273394	8
9	38,39	38,3932568	9
10	42,66	42,6591743	10

25. Лоты въ граммахъ.

Лот.	Грамм.		Лот.
	приблизительно	точноѣ	
1	12,8	12,7977523	1
2	25,6	25,5955046	2
3	38,4	38,3932568	3
4	51,2	51,1910091	4
5	64,0	63,9887614	5
6	76,8	76,7865137	6
7	89,6	89,5842660	7
8	102,4	102,3820183	8
9	115,2	115,1797706	9
10	128,0	127,9775228	10

26. Фунты въ граммахъ.

(10³ грамм. = 1 килограмм.)

Фунт.	Грамм.		Фунт.
	приблизительно	точно	
1	$0,4 \cdot 10^3$	409,52807	1
2	$0,8 \cdot 10^3$	819,05615	2
3	$1,2 \cdot 10^3$	1228,58422	3
4	$1,6 \cdot 10^3$	1638,11229	4
5	$2,0 \cdot 10^3$	2047,64036	5
6	$2,5 \cdot 10^3$	2457,16844	6
7	$2,9 \cdot 10^3$	2866,69651	7
8	$3,3 \cdot 10^3$	3276,22458	8
9	$3,7 \cdot 10^3$	3685,75266	9
10	$4,1 \cdot 10^3$	4095,28073	10

27. Пуды въ граммахъ.

(10³ грамм. = 1 килограмм.)

Пуд.	Грамм.		Пуд.
	приблизительно	точно	
1	$16,4 \cdot 10^3$	16381,1229	1
2	$32,8 \cdot 10^3$	32762,2458	2
3	$49,1 \cdot 10^3$	49143,3688	3
4	$65,5 \cdot 10^3$	65524,4917	4
5	$81,9 \cdot 10^3$	81905,6146	5
6	$98,3 \cdot 10^3$	98286,7375	6
7	$114,7 \cdot 10^3$	114667,8605	7
8	$131,0 \cdot 10^3$	131048,9834	8
9	$147,4 \cdot 10^3$	147430,1063	9
10	$163,8 \cdot 10^3$	163811,2292	10

28. Англійскія тонны въ граммахъ.

(10⁶ грамм. = 1 метрич. тонн.)

Тонн. (англ.)	Грамм.		Тонн. (англ.)
	приблизительно	точноѣ	
1	1,016 · 10 ⁶	1016047	1
2	2,032 · 10 ⁶	2032095	2
3	3,048 · 10 ⁶	3048143	3
4	4,064 · 10 ⁶	4064190	4
5	5,080 · 10 ⁶	5080238	5
6	6,096 · 10 ⁶	6096285	6
7	7,112 · 10 ⁶	7112333	7
8	8,128 · 10 ⁶	8128380	8
9	9,144 · 10 ⁶	9144428	9
10	10,160 · 10 ⁶	10160475	10

29. Граны въ граммахъ.

Гран.	Грамм.		Гран.
	приблизительно	точноѣ	
1	0,062	0,062211296	1
2	0,124	0,124422592	2
3	0,187	0,186633887	3
4	0,249	0,248845183	4
5	0,311	0,311056479	5
6	0,373	0,373267775	6
7	0,435	0,435479071	7
8	0,498	0,497690367	8
9	0,560	0,559901662	9
10	0,622	0,622112958	10

30. Драгмы въ граммахъ.

Драхм.	Грамм.		Драхм.
	приблизительно	точноѣ	
1	3,73	3,7326777	1
2	7,46	7,4653555	2
3	11,20	11,1980332	3
4	14,93	14,9307110	4
5	18,66	18,6633887	5
6	22,40	22,3960665	6
7	26,13	26,1287442	7
8	29,86	29,8614220	8
9	33,59	33,5940997	9
10	37,33	37,3267775	10

31. Унціи въ граммахъ.

Унц.	Грамм.		Унц.
	приблизительно	точноѣ	
1	29,9	29,861422	1
2	59,7	59,722844	2
3	89,6	89,584266	3
4	119,4	119,445688	4
5	149,3	149,307110	5
6	179,2	179,168532	6
7	209,0	209,029954	7
8	238,9	238,891376	8
9	268,7	268,752798	9
10	298,6	298,614220	10

32. Аптекарскіе фунты въ граммахъ.

(10³ грамм. = 1 килограмм.)

Аптекарск. фунт.	Грамм.		Аптекарск. фунт.
	приблизительно	точно	
1	0,36 . 10 ³	358,33706	1
2	0,72 . 10 ³	716,67413	2
3	1,07 . 10 ³	1075,01119	3
4	1,43 . 10 ³	1433,34826	4
5	1,79 . 10 ³	1791,68532	5
6	2,15 . 10 ³	2150,02238	6
7	2,51 . 10 ³	2508,35945	7
8	2,87 . 10 ³	2866,69651	8
9	3,22 . 10 ³	3225,03358	9
10	3,58 . 10 ³	3583,37064	10

33. Версты въ часъ въ сантиметрахъ въ секунду.

Верст. въ часъ	Сантиметр. въ секунду		Верст. въ часъ
	приблизительно	точно	
1	29,6	29,6331	1
2	59,3	59,2661	2
3	88,9	88,8992	3
4	118,5	118,5323	4
5	148,2	148,1653	5
6	177,8	177,7984	6
7	207,4	207,4315	7
8	237,1	237,0645	8
9	266,7	266,6976	9
10	296,3	296,3307	10

34. Километры въ часъ въ сантиметрахъ въ секунду.

Километр. въ часъ	Центиметр. въ секунду		Километр. въ часъ
	приблизительно	точно	
1	27,8	27,7778	1
2	55,5	55,5555	2
3	83,3	83,3333	3
4	111,1	111,1111	4
5	138,9	138,8889	5
6	166,7	166,6667	6
7	194,4	194,4444	7
8	222,2	222,2222	8
9	250,0	250,0000	9
10	277,8	277,7778	10

35. Узлы въ сантиметрахъ въ секунду.

Узл.	Центиметр. въ секунду		Узл.
	приблизительно	точно	
1	51,4	51,4528	1
2	102,9	102,9055	2
3	154,4	154,3583	3
4	205,8	205,8111	4
5	257,3	257,2639	5
6	308,7	308,7167	6
7	360,2	360,1694	7
8	411,6	411,6222	8
9	463,1	463,0750	9
10	514,5	514,5278	10

36. Килограммы въ динахъ [при $g = 981$].[10^6 дин. = 1 мегадин.]

Килограмм. (вѣса, т. е. силы)	Дин.		Килограмм. (вѣса, т. е. силы)
	приблизительно	точноѣ	
1	$0,98 \cdot 10^6$	981000	1
2	$1,96 \cdot 10^6$	1962000	2
3	$2,94 \cdot 10^6$	2943000	3
4	$3,92 \cdot 10^6$	3924000	4
5	$4,90 \cdot 10^6$	4905000	5
6	$5,89 \cdot 10^6$	5886000	6
7	$6,87 \cdot 10^6$	6867000	7
8	$7,85 \cdot 10^6$	7848000	8
9	$8,83 \cdot 10^6$	8829000	9
10	$9,81 \cdot 10^6$	9810000	10

37. Фунты въ динахъ [при $g = 981$].[10^6 дин. = 1 мегадин.]

Фунт. (силы)	Дин.		Фунт. (силы)
	приблизительно	точноѣ	
1	$0,4 \cdot 10^6$	401747,0397	1
2	$0,8 \cdot 10^6$	803494,0794	2
3	$1,2 \cdot 10^6$	1205241,1191	3
4	$1,6 \cdot 10^6$	1606988,1588	4
5	$2,0 \cdot 10^6$	2008735,1985	5
6	$2,4 \cdot 10^6$	2410482,2382	6
7	$2,8 \cdot 10^6$	2812229,2779	7
8	$3,2 \cdot 10^6$	3213976,3176	8
9	$3,6 \cdot 10^6$	3615723,3573	9
10	$4,0 \cdot 10^6$	4017470,3970	10

38. Пуды въ динахъ [при $g = 981$].[10^6 дин. = 1 мегадин.]

Пуд. (силы)	Дин.		Пуд. (силы)
	приблизительно	точноѣ	
1	$16,1 \cdot 10^6$	16069882	1
2	$32,1 \cdot 10^6$	32139763	2
3	$48,2 \cdot 10^6$	48209645	3
4	$64,3 \cdot 10^6$	64279526	4
5	$80,3 \cdot 10^6$	80349408	5
6	$96,4 \cdot 10^6$	96419289	6
7	$112,5 \cdot 10^6$	112489171	7
8	$128,6 \cdot 10^6$	128559053	8
9	$144,6 \cdot 10^6$	144628934	9
10	$160,7 \cdot 10^6$	160698816	10

39. Англійскія тонны въ динахъ [при $g = 981$].[10^6 дин. = 1 мегадин.]

Англ. тонн. (силы)	Дин.		Англ. тонн. (силы)
	приблизительно	точноѣ	
1	$997 \cdot 10^6$	996742633	1
2	$1993 \cdot 10^6$	1993485266	2
3	$2990 \cdot 10^6$	2990227898	3
4	$3987 \cdot 10^6$	3986970531	4
5	$4984 \cdot 10^6$	4983713164	5
6	$5980 \cdot 10^6$	5980455797	6
7	$6977 \cdot 10^6$	6977198430	7
8	$7974 \cdot 10^6$	7973941062	8
9	$8971 \cdot 10^6$	8970683695	9
10	$9967 \cdot 10^6$	9967426328	10

40. Килограммы на кв. метръ въ динахъ на кв. сантиметръ.

Килограмм. на кв. метръ	Дин. на кв. сантиметръ		Килограмм. на кв. метръ
	при $g = 981$	при $g = 980,61$ (на уровнѣ моря подъ широтою 45°)	
1	98,1	98,061	1
2	196,2	196,122	2
3	294,3	294,183	3
4	392,4	392,244	4
5	490,5	490,305	5
6	588,6	588,366	6
7	686,7	686,427	7
8	784,8	784,488	8
9	882,9	882,549	9
10	981,0	980,610	10

41. Пуды на кв. дюймъ въ динахъ на кв. сантиметръ
[при $g = 981$].

[10^6 дин. = 1 мегадин.]

Пуд. на кв. дюйм.	Дин. на кв. сантиметръ		Пуд. на кв. дюйм.
	приблизительно	точноѣ	
1	$2,49 \cdot 10^6$	2490881	1
2	$4,98 \cdot 10^6$	4981763	2
3	$7,47 \cdot 10^6$	7472644	3
4	$9,96 \cdot 10^6$	9963525	4
5	$12,45 \cdot 10^6$	12454407	5
6	$14,94 \cdot 10^6$	14945288	6
7	$17,44 \cdot 10^6$	17436169	7
8	$19,93 \cdot 10^6$	19927051	8
9	$22,42 \cdot 10^6$	22417932	9
10	$24,91 \cdot 10^6$	24908813	10

42. Тонны на кв. дюймъ въ динахъ на кв. сантиметръ
 [при $g = 981$].
 [10^6 дин. = 1 мегадин.]

Тонн. на кв. дюймъ	Дин. на кв. сантиметръ		Тонн. на кв. дюймъ
	приблизительно	точно	
1	$154 \cdot 10^6$	154498190	1
2	$309 \cdot 10^6$	308996380	2
3	$463 \cdot 10^6$	463494570	3
4	$618 \cdot 10^6$	617992760	4
5	$772 \cdot 10^6$	772490950	5
6	$927 \cdot 10^6$	926989141	6
7	$1081 \cdot 10^6$	1081487331	7
8	$1236 \cdot 10^6$	1235985521	8
9	$1390 \cdot 10^6$	1390483711	9
10	$1545 \cdot 10^6$	1544981901	10

43. Атмосферы въ динахъ на кв. сантиметръ
 [при $g = 981$].
 [10^6 дин. = 1 мегадин.]

Атмосфер.	Дин. на кв. сантиметръ		Атмосфер.
	приблизительно	точно	
1	$1,01 \cdot 10^6$	1013676	1
2	$2,03 \cdot 10^6$	2027353	2
3	$3,04 \cdot 10^6$	3041030	3
4	$4,05 \cdot 10^6$	4054706	4
5	$5,07 \cdot 10^6$	5068383	5
6	$6,08 \cdot 10^6$	6082059	6
7	$7,10 \cdot 10^6$	7095736	7
8	$8,11 \cdot 10^6$	8109412	8
9	$9,12 \cdot 10^6$	9123089	9
10	$10,14 \cdot 10^6$	10136765	10

44. Килограмметры въ эргахъ [при $g = 981$].[10^6 эрг. = 1 мегэрг.]

Килограм- метр.	Эрг.		Килограм- метр.
	приблизительно	точно	
1	$98 \cdot 10^6$	$981 \cdot 10^5$	1
2	$196 \cdot 10^6$	$1962 \cdot 10^5$	2
3	$294 \cdot 10^6$	$2943 \cdot 10^5$	3
4	$392 \cdot 10^6$	$3924 \cdot 10^5$	4
5	$490 \cdot 10^6$	$4905 \cdot 10^5$	5
6	$589 \cdot 10^6$	$5886 \cdot 10^5$	6
7	$687 \cdot 10^6$	$6867 \cdot 10^5$	7
8	$785 \cdot 10^6$	$7848 \cdot 10^5$	8
9	$883 \cdot 10^6$	$8829 \cdot 10^5$	9
10	$981 \cdot 10^6$	$9810 \cdot 10^5$	10

45. Фунтофуты въ эргахъ [при $g = 981$].[10^6 эрг. = 1 мегэрг.]

Фунтофут.	Эрг.		Фунтофут.
	приблизительно	точно	
1	$12,2 \cdot 10^6$	12245140	1
2	$24,5 \cdot 10^6$	24490280	2
3	$36,7 \cdot 10^6$	36735420	3
4	$49,0 \cdot 10^6$	48980559	4
5	$61,2 \cdot 10^6$	61225699	5
6	$73,5 \cdot 10^6$	73470839	6
7	$85,7 \cdot 10^6$	85715979	7
8	$98,0 \cdot 10^6$	97961119	8
9	$110,2 \cdot 10^6$	110206259	9
10	$122,4 \cdot 10^6$	122451398	10

46. Пудофуты въ эргахъ [при $g = 981$].[10^6 эрг. = 1 мегэрг.]

Пудофут.	Эрг.		Пудофут.
	приблизительно	точно	
1	$490 \cdot 10^6$	489805594	1
2	$980 \cdot 10^6$	979611188	2
3	$1469 \cdot 10^6$	1469416782	3
4	$1959 \cdot 10^6$	1959222376	4
5	$2449 \cdot 10^6$	2449027970	5
6	$2939 \cdot 10^6$	2938833564	6
7	$3429 \cdot 10^6$	3428639159	7
8	$3918 \cdot 10^6$	3918444753	8
9	$4408 \cdot 10^6$	4408250347	9
10	$4898 \cdot 10^6$	4898055941	10

47. Калоріи (граммъ-градусы) въ эргахъ [при $g = 981$].[10^6 эрг. = 1 мегэрг.]

Калор. (граммъ- градус.)	Эрг.	Калор. (граммъ- градус.)	Эрг.
1	$42 \cdot 10^6$	6	$252 \cdot 10^6$
2	$84 \cdot 10^6$	7	$294 \cdot 10^6$
3	$126 \cdot 10^6$	8	$336 \cdot 10^6$
4	$168 \cdot 10^6$	9	$378 \cdot 10^6$
5	$210 \cdot 10^6$	10	$420 \cdot 10^6$

10^3 калорій (граммъ-градус.) = 1 килограммъ-калоріи =
= $4,2 \cdot 10^{10}$ эрг. = 428,1346 килограмметровъ.

48. Паровыя лошади и лошади-часъ въ эргахъ въ секунду
[при $g = 981$].

[10^6 эрг. = 1 мегэрг. и 10^7 эрг. въ секунду = 1 уатт.]

Паров. лош. или лошад.-часъ	Эрг. въ секунду		Паров. лош. или лошад.-часъ
	приблизительно	точноѣ	
1	$736 \cdot 10^7$	$7357,5 \cdot 10^6$	1
2	$1471 \cdot 10^7$	$14715,0 \cdot 10^6$	2
3	$2207 \cdot 10^7$	$22072,5 \cdot 10^6$	3
4	$2943 \cdot 10^7$	$29430,0 \cdot 10^6$	4
5	$3679 \cdot 10^7$	$36787,5 \cdot 10^6$	5
6	$4414 \cdot 10^7$	$44145,0 \cdot 10^6$	6
7	$5150 \cdot 10^7$	$51502,5 \cdot 10^6$	7
8	$5886 \cdot 10^7$	$58860,0 \cdot 10^6$	8
9	$6622 \cdot 10^7$	$66217,5 \cdot 10^6$	9
10	$7357 \cdot 10^7$	$73575,0 \cdot 10^6$	10

49. Паровыя лошади въ калоріяхъ (граммъ-градусахъ)
въ секунду [при $g = 981$ и $J = 4,2 \cdot 10^7$].

Паров. лошад.	Калор. въ секунду		Паров. лошад.
	приблизительно	точноѣ	
1	175	175,17857	1
2	350	350,35714	2
3	525	525,53571	3
4	701	700,71428	4
5	876	875,89285	5
6	1051	1051,07143	6
7	1226	1226,25000	7
8	1401	1401,42857	8
9	1577	1576,60714	9
10	1752	1751,78571	10

50. Лошади-часъ въ калоріяхъ (граммъ-градусахъ)
въ часъ [при $g = 981$ и $J = 4,2 \cdot 10^7$].
[10^3 калорій (граммъ-градус.) = 1 килограммъ-калор.]

Лошад.- -часъ	Калор. въ часъ		Лошад.- -часъ
	приблизительно	точноѣ	
1	$631 \cdot 10^3$	630643	1
2	$1261 \cdot 10^3$	1261286	2
3	$1892 \cdot 10^3$	1891929	3
4	$2523 \cdot 10^3$	2522571	4
5	$3153 \cdot 10^3$	3153214	5
6	$3784 \cdot 10^3$	3783857	6
7	$4414 \cdot 10^3$	4414500	7
8	$5045 \cdot 10^3$	5045143	8
9	$5676 \cdot 10^3$	5675786	9
10	$6306 \cdot 10^3$	6306428	10

51. Англійскія лошадиныя силы (Н.-Р.) въ эргахъ въ
секунду [при $g = 981,17$].
[10^6 эрг. = 1 мегэрг. и 10^7 эрг. въ секунду = 1 ватт.]

Лошад. сил. (Н.-Р.)	Эрг. въ секунду		Лошад. сил. (Н.-Р.)
	приблизительно	точноѣ	
1	$746 \cdot 10^7$	$7460,78 \cdot 10^6$	1
2	$1492 \cdot 10^7$	$14921,55 \cdot 10^6$	2
3	$2238 \cdot 10^7$	$22382,33 \cdot 10^6$	3
4	$2984 \cdot 10^7$	$29843,10 \cdot 10^6$	4
5	$3730 \cdot 10^7$	$37303,88 \cdot 10^6$	5
6	$4476 \cdot 10^7$	$44764,66 \cdot 10^6$	6
7	$5222 \cdot 10^7$	$52225,43 \cdot 10^6$	7
8	$5969 \cdot 10^7$	$59686,21 \cdot 10^6$	8
9	$6715 \cdot 10^7$	$67146,99 \cdot 10^6$	9
10	$7461 \cdot 10^7$	$74607,76 \cdot 10^6$	10

Примѣчаніе: $g = 981,17$ для Greenwich'a на уровнѣ моря.

Не точный, грубо приблизительный переводъ русскихъ и нѣкоторыхъ другихъ мѣръ въ десятичныя мѣры CGS.

Когда не требуется точности, а можно довольствоваться грубымъ приближеніемъ, то для такого приблизительнаго *) перевода:

въ сантиметры	слѣдуетъ	число	дюймовъ	раздѣлить на	0,4
”	”	”	футовъ	умножить ”	30
”	”	”	сажень	” ”	200
”	”	”	аршинъ	” ”	70
”	”	”	вершковъ	” ”	4,4
въ метры	”	”	футовъ	” ”	0,3
”	”	”	сажень	” ”	2
”	”	”	аршинъ	” ”	0,7
въ километры . . .	”	”	версть	увеличить ”	7 ⁰ / ₀
”	”	”	морск. миль	умножить ”	1,8
въ кв. сантиметры	”	”	кв. дюймовъ	умножить ”	6,6
” ”	”	”	кв. футъ	” ”	900
” ”	”	”	кв. вершковъ	” ”	20
въ кв. метры . . .	”	”	кв. аршинъ	раздѣлить ”	2
” ”	”	”	кв. сажень	умножить ”	4,4
въ кв. километры	”	”	кв. версть	увеличить ”	14 ⁰ / ₀ (¹ / ₇)
” ”	”	”	кв. миль	умножить ”	55
въ гектары	”	”	десятинъ	увеличить ”	9 ⁰ / ₀
въ куб. сантиметры	”	”	куб. дюймовъ	раздѣлить ”	0,06
” ”	”	”	куб. вершковъ	умножить ”	88
въ куб. метры . .	”	”	куб. фут.	” ”	0,03
” ”	”	”	куб. аршинъ	раздѣлить ”	3
” ”	”	”	куб. сажень	умножить ”	10
въ литры	”	”	четвертей	” ”	200
”	”	”	четвериковъ	раздѣлить ”	0,04
”	”	”	ведеръ	” ”	0,08

*) Соотвѣтственно выраженію „около“ того-то.

въ граммы (массы)	слѣдуетъ	число долей	раздѣлить на	20
”	”	”	умножить	” 4
”	”	”	лотовъ	раздѣлить ” 0,08
”	”	”	фунтовъ	умножить ” 400
”	”	”	гранъ	” ” 0,06
”	”	”	драхмъ	” ” 4
”	”	”	унцій	” ” 30
”	”	”	аптек. фунтовъ	раздѣлить ” 0,003
въ килограммы (массы)	”	”	фунтовъ	умножить ” 0,4
”	”	”	пудовъ	раздѣлить ” 0,06
”	”	”	аптек. фунтовъ	” ” 3
въ тонны (метрич.) . .	”	”	англійск. тоннъ	увеличить ” 2 ⁰ / ₀
въ сантиметры въ секунду	”	”	версть въ часъ	умножить ” 30
” ”	”	”	километр. въ часъ	” ” 28
” ”	”	”	узловъ	” ” 50
въ мегадины	”	”	килограммовъ	уменьшить ” 2 ⁰ / ₀
”	”	”	фунтовъ	умножить ” 0,4
”	”	”	пудовъ	раздѣлить ” 0,06
”	”	”	англ. тоннъ	умножить ” 1000
въ дины на кв. сантиметръ	”	”	килограмм. на кв. метръ	умножить ” 100
въ мегадины на кв. сантим.	”	”	пуд. на кв. дюймъ	раздѣл. ” 0,4
въ мегадины ” ”	”	”	атмосферъ	увеличить ” 1 ⁰ / ₀
” ” ”	”	”	тоннъ на кв. дюймъ	умнож. ” 150
въ мегэрги	”	”	килограмметровъ	” ” 100
”	”	”	фунтофатовъ	раздѣлить ” 0,08
”	”	”	пудофатовъ	” ” 0,002
”	”	”	калорій (граммъ-граду- совъ)	умножить ” 40
въ мегэрги въ секунду. .	”	”	паров. лошадей	” ” 7500
въ уатты	”	”	” ”	” ” 750

Примѣры.

1. Судно обладаетъ паровымъ двигателемъ въ 875 силъ (паровыхъ лошадей) и идетъ со скоростью 16,5 узловъ.

Выразить это въ единицахъ системы *CGS*.

Сила двигателя равна около 875 . 750, т. е. около $6,56 \cdot 10^5$ уаттовъ, или точнѣе, согласно таблицѣ 48:

$$\begin{array}{r} 5886 \\ + 5150 \\ \quad 3679 \\ \hline 643779 \end{array}$$

т. е. $6,44 \cdot 10^5$ уаттовъ.

Скорость выразится числомъ около 16,5 . 50, т. е. около 825 центиметровъ въ секунду, или точнѣе, согласно таблицѣ 35:

$$\begin{array}{r} 514,5 \\ + 308,7 \\ \quad 25,7 \\ \hline 848,9 \end{array}$$

т. е. 849 центиметровъ въ секунду.

2. Паровозъ идетъ со скоростью 58,5 верстъ въ часъ, везетъ поѣздъ въ 175 тоннъ (англійскихъ), и давленіе пара въ котлѣ не превышаетъ 11,5 атмосферъ.

Выразить это въ единицахъ системы *CGS*.

Скорость паровоза будетъ около 58,5 . 30, т. е. около 1755 центиметровъ въ секунду, или точнѣе, согласно таблицѣ 33:

$$\begin{array}{r} 1388,9 \\ + 222,2 \\ \quad 13,9 \\ \hline 1625 \end{array}$$

центиметровъ въ секунду.

Масса поѣзда будетъ около

$$\begin{array}{r} 175 \\ + \quad 3,5 \\ \hline 178,5 \end{array}$$

метрическихъ тоннъ, а вѣсъ его (т. е. давленіе на рельсы) около

175000

мегадинъ.

Наконецъ предѣльное давленіе пара въ котлѣ будетъ около

$$\begin{array}{r} + 11,5 \\ 0,115 \\ \hline 11,615 \end{array}$$

мегадинъ на кв. сантиметръ, или точнѣе, согласно таблицѣ 43:

$$\begin{array}{r} 10,14 \\ + 1,01 \\ 0,51 \\ \hline 11,66 \end{array}$$

мегадинъ на кв. сантиметръ.

