

356
4-1

СБОРНИКЪ ФИЗИЧЕСКИХЪ ЗАДАЧЪ

ДЛЯ

СРЕДНИХЪ УЧЕБНЫХЪ ЗАВЕДЕНІЙ

СОСТАВИЛЪ

С. КОВАЛЕВСКІЙ,

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ ФИЗИКИ ВЪ С.-ПЕТЕРБУРГСКОМЪ 1-МЪ РЕАЛЬНОМЪ УЧИЛИЩЕ

Цѣна 65 коп.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ
ТИПОГРАФІЯ А. С. СУВОРИНА. ЭРТЕЛЕВЪ ПЕР., Д. 13

1903



ОГЛАВЛЕНИЕ.

ПРЕДИСЛОВІЕ	СТРАН. VII
	ЗАДАЧИ.
А. ДВИЖЕНІЕ и СИЛЫ. Прямолинейное равномерное движеніе	1—38
Прямолинейное равно-ускоренное движеніе	39—67
Паденіе тѣлъ	68—104
Машина Атвуда	105—120
Движеніе тѣла, брошеннаго вертикально вверхъ	121—136
Паденіе тѣлъ по наклонной плоскости	137—162
Центробѣжная сила. Маятникъ	163—176
Сложеніе и разложеніе силъ	177—209
Центръ тяжести тѣла	210—219
Простыя машины	220—264
Работа и энергія	265—281
В. ГИДРОСТАТИКА. Принципъ Паскаля. Давленіе жидкости. Законъ Архимеда. Плотность. Плаваніе тѣлъ	282—398
С. АЭРОСТАТИКА. Давленіе атмосферы. Законъ Архимеда. Законъ Мариотта. Законъ Дальтона. Воздушный насосъ и манометры	399—485
Д. ТЕПЛОТА. Термометрія. Калориметрія. Теплоемкость. Расширеніе тѣлъ. Законъ Мариотта и Гей-Люссака. Скрытая теплота. Упругость паровъ. Законъ Дальтона. Влажность	486—678
Е. ЗВУКЪ	679—709
Ф. СВѢТЪ. Распространеніе свѣта и фотометрія. Отраженіе свѣта. Преломленіе свѣта	710—787
Г. ЭЛЕКТРОСТАТИКА. Законъ Кулона. Плотность статическаго электричества	788—799
Н. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА. Сила тока. Электродвижущая сила. Сопротивленіе проводниковъ. Составленіе батарей. Тепловыя и свѣтovyя дѣйствія тока. Химическія дѣйствія тока. Работа тока	800—898
	СТРАНИЦЫ.
ОТВѢТЫ	121—150

Дозволено цензурою 18-го января 1903 г. С.-Петербургъ.

ПРЕДИСЛОВІЕ.

При опытномъ изученіи физики, мы обращаемъ вниманіе какъ на ви́шнюю сторону физическихъ явленій, такъ и на зависимость того или другого явленія отъ условій, при которыхъ оно совершается. Подобныя зависимости, или физическіе законы служатъ источникомъ множества частныхъ вопросовъ, которые вмѣстѣ съ данными, необходимыми для ихъ разрѣшенія, составляютъ содержаніе разнообразныхъ физическихъ задачъ. Безъ опыта и упражненій въ рѣшеніи этого рода задачъ невозможно изучать физику. При рѣшеніи какой-либо физической задачи необходимо прежде всего выяснитъ себѣ зависимости между данными физическими величинами и тою, которую требуется опредѣлить. Когда упомянутыя зависимости вполне выяснены, надлежащіе законы подысканы, тогда не трудно дать правильный отвѣтъ на поставленный въ задачѣ вопросъ. Въ предлагаемомъ «сборникѣ физическихъ задачъ» **отвѣты** [выражены двояко: въ видѣ алгебраическихъ формулъ и ариѳметическихъ чиселъ. Первая форма отвѣта должна быть предпочтена второй, потому что въ формулѣ остаются ясны слѣды и приѳема, употребленнаго для рѣшенія данной задачи, и тѣхъ физическихъ законовъ, на которыхъ основано самое рѣшеніе, тогда какъ въ ариѳметическомъ, притомъ случайномъ числѣ все это безслѣдно тонетъ. Что касается до размѣщенія задачъ, относящихся къ той или другой части какого-либо отдѣла физики, то мы держались въ нашемъ сборникѣ такого порядка. Возьмемъ для примѣра равномерное движеніе. Непосредственно за этимъ заглавіемъ помѣщены въ небольшомъ числѣ несложныя типическія задачи подъ литерами: а) на пространство, б) на скорость и в) на время.

Рѣшая эти задачи въ классѣ, подъ руководствомъ преподавателя, ученики могутъ всесторонне уяснить себѣ сообщенныя имъ понятія объ элементахъ названнаго движенія и въ то же время знакомятся при помощи преподавателя съ общими приемами рѣшенія физическихъ задачъ. За типическими задачами слѣдуетъ достаточный рядъ задачъ въ смѣшанномъ порядкѣ на тѣ же элементы равномернаго движенія. Задачи этого ряда (задачи для рѣшеній) рѣшаются учениками самостоятельно внѣ класснаго времени для пріобрѣтенія навыка и умѣнья прилагать общіе физическіе законы къ частнымъ случаямъ. Знаніе безъ умѣнья приложить его къ дѣлу представляетъ собою не дѣйствительное, а кажущееся знаніе. Задачи въ нашемъ сборникѣ насколько возможно соображены съ степенью развитости и математической подготовкой учениковъ средней школы.

С. Ковалевскій.

С.-Петербургъ.

Прямолинейное и круговое равномерное движеніе.

а) Пространство. б) Скорость. в) Время.

× а) **1.** Желѣзнодорожный поѣздъ движется отъ Петербурга до Москвы въ теченіе $t = 14$ часовъ съ среднею скоростью $v = 12,7$ (7) метровъ въ 1". Какъ велико численное значеніе разстоянія e между упомянутыми городами?

× **2.** Съ одного и того же мѣста и одновременно начали двигаться равномерно два тѣла A и B по взаимно перпендикулярнымъ направленіямъ; тѣло A проходитъ по $e = 3$ километровъ, тѣло B по $e_1 = 4$ км. въ часъ. На сколько километровъ расходятся тѣла въ теченіе каждаго часа?

× **3.** Изъ пункта A начали двигаться одновременно и равномерно два тѣла въ противоположныя стороны; скорость перваго тѣла — $v = 6$ метровъ въ 1", скорость второго — $v_1 = 7$ м. въ 1". Спрашивается, въ какомъ разстояніи e находятся тѣла другъ отъ друга въ концѣ t -ой = 10-й секунды?

× **4.** Найти отношеніе между длинами путей l_1 и l_2 , пройденныхъ тѣлами A и B съ одинаковою скоростью, при чемъ первое тѣло двигалось $t_1 = 3$ минутъ, второе $t_2 = 15$ минутъ времени.

× **5.** Шаръ движется около точки A , при чемъ центръ его перемѣщается со скоростью въ $v = 10$ сантиметровъ въ 1" и проходитъ $\frac{1}{n} = 0,25$ окружности въ $t = 20'$. Какъ велико разстояніе e между центромъ шара и точкою A ? $\pi = 3,14$.

× б) **6.** Съ какою скоростью v должно двигаться тѣло, чтобы пройти $e = 180$ метровъ равномерно въ $t = 10$ минутъ времени?

× **7.** Локомотивъ проходитъ $e = 4500$ метровъ въ $t = 15$ минутъ; найти среднюю скорость v движенія его въ 1".

8. Почтовый голубь, выпущенный изъ Москвы въ 10 часовъ утра, прилетѣлъ въ Кострому въ $t_1 = 12$ часовъ 22 минуты 41 секунды пополудни того же дня. Какъ велика средняя скорость v въ 1" полета голубя? Расстояніе между Москвою и Костромою — $e = 371,239$ километровъ.

× 9. Тѣло A движется равномерно въ теченіе $t = 20$ минутъ, причемъ скорость его въ первыя $t_1 = 4$ минутъ отъ начала движенія равна $v_1 = 1,25$ метрамъ въ 1"; въ послѣднія $t_2 = 16$ минутъ скорость — $v_2 = 0,75$ метровъ въ 1". Спрашивается, какое пространство e проходитъ тѣло A и съ какою постоянною скоростью v должно двигаться другое тѣло B , чтобы пройти въ одинаковое время съ первымъ то же пространство?

× 10. Скорость теченія рѣки $v_1 = 120$ метровъ въ минуту; пароходъ идетъ противъ теченія со скоростью $v_2 = 3$ метровъ въ секунду. Спрашивается, какъ велика скорость v въ часъ того же парохода при движеніи его по теченію рѣки?

с) 11. Тѣло движется равномерно со скоростью $v = 10$ сантиметровъ въ 1". Во сколько времени t пройдетъ оно путь $e = 25$ метровъ?

× 12. Во сколько времени t пѣшеходъ пройдетъ $n = 1$ нѣм. миль¹⁾, перемѣщаясь съ среднею скоростью $v = 0,75$ метровъ въ 1"?

× 13. Два тѣла, A и B , перемѣщаясь равномерно, проходятъ: первое — $e = 60$ метровъ во время t и со скоростью въ $v = 2$ м. въ 1", второе — $e_1 = 50$ м. во время t_1 и со скоростью въ $v_1 = 5$ м. въ 1". Найти отношеніе между временами t и t_1 движенія тѣлъ.

× 14. Всадникъ A догоняетъ всадника B ; въ началѣ наблюденія раздѣляющее ихъ расстояніе равно $e = 50$ метровъ. Черезъ сколько времени t отъ начала наблюденія первый всадникъ догонитъ второго, если скорость догоняющаго — $v = 8$ м., догоняемаго — $v_1 = 3$ м. въ 1"?

× 15. Сколько времени t потребуется на то, чтобы объѣхать вокругъ земли при скорости движенія въ $v = 3,2$ метровъ въ 1"? Окружность земного шара равна $n = 5400$ географич. миль²⁾.

Задачи для рѣшенія.

16. Товарный поѣздъ вышелъ изъ Петербурга въ Москву въ $t = 8$ часовъ вечера и движется безостановочно съ среднею ско-

¹⁾ 1 нѣм. миля = 7,5 километровъ.

²⁾ 1 географическая миля = 7,420 метровъ.

ростью въ $v = 360$ метровъ въ 1'. Черезъ $t_1 = 2$ часовъ послѣ него вышелъ изъ Петербурга почтовый поѣздъ, движущійся съ среднею скоростью въ $v_1 = 10$ м. въ 1". Черезъ сколько часовъ t_2 и въ какомъ разстояніи e отъ Петербурга почтовый поѣздъ догонитъ товарный?

× 17. Лошадь пробѣгаетъ окружность круга равномерно въ $t = 3$ минутъ. Найти скорость v движенія лошади въ 1"? Радиусъ круга — $r = 200$ метровъ; $\pi = 3,14$.

× 18. Изъ мѣста A отправляются по одному направленію и въ одну сторону два курьера B и C черезъ $t = 15$ минутъ одинъ послѣ другого; скорость догоняющаго курьера $B - v_2 = 300$ м. въ 1', скорость догоняемаго $C - v_1 = 570$ метровъ въ 1". Черезъ сколько времени t_1 первый курьеръ догонитъ второго?

19. Желѣзнодорожный поѣздъ вышелъ изъ Петербурга въ Москву въ $t = 1$ часовъ пополудни; часомъ позже вышелъ поѣздъ изъ Москвы въ Петербургъ; средняя скорость петербургскаго поѣзда — $v = 700$ метровъ въ 1', московскаго — $v_1 = 800$ м. въ 1'; разстояніе между упомянутыми городами — $e = 644$ километровъ. Сколько времени t_1 шель московскій поѣздъ до встрѣчи съ петербургскимъ, и сколько километровъ e_1 прошелъ петербургскій поѣздъ до встрѣчи съ московскимъ?

× 20. Ведущее колесо локомотива, въ $D = 1,5$ метровъ въ діаметрѣ, проходитъ равномерно $n = 1$ нѣм. миль въ $t = 8'$ времени. Сколько дѣлаетъ оно оборотовъ m въ 1'? $\pi = 3,14$?

× 21. Земля движется вокругъ солнца съ среднею скоростью $v = 3,98$ миль въ 1". Спрашивается: а) какой путь e проходитъ земля въ $t = 1$ часовъ и б) какъ велико среднее разстояніе r земли отъ солнца? Въ году считается 365,2422 среднихъ сутокъ.

22. Маховое колесо паровой машины, $r = 3$ метровъ въ внѣшнемъ радиусѣ, дѣлаетъ $n = 30$ оборотовъ въ $t = 1$ минутъ. Найти скорость v движенія въ 1" точки, взятой на окружности колеса. $\pi = 3,14$.

23. Свѣтъ распространяется въ пространствѣ со скоростью 40152 миль въ 1". Во сколько времени t онъ проходитъ разстояніе отъ солнца до земли, равное 20000000 миль?

24. На поверхности земли взята точка подъ широтою φ ; на сколько километровъ e перемѣщается она въ t часовъ при суточномъ вращеніи земли около своей оси? Радиусъ земного шара — $R = 6435$ километровъ.

25. Тѣло, перемѣщаясь равномерно, проходитъ $e=1200$ метровъ въ $t=2$ минутъ, что составляетъ $\frac{1}{n}=0,25$ длины пути, проходящаго другимъ тѣломъ равномерно въ $t_1=30$ секундъ времени. Требуется опредѣлить отношеніе между скоростями v_1 и v_2 данныхъ тѣлъ.

26. Отъ двухъ пристаней A и B , отстоящихъ одна отъ другой на $e=28,8$ километровъ, отошли одновременно два парохода и движутся на встрѣчу другъ другу; скорость перваго парохода— $v_1=7$ метровъ, а втораго— $v_2=5$ м. въ 1". Черезъ сколько времени t послѣ своего отхода пароходы встрѣтятся?

27. Человѣкъ идетъ со скоростью въ $v_1=1$ метръ въ 1" по палубѣ движущагося парохода и по направленію движенія послѣдняго; скорость парохода— $v_2=3$ м. въ 1". Какъ велика равнодѣйствующая скорость человѣка?

28. Изъ Петербурга отправленъ желѣзнодорожный поѣздъ въ 12 час. дня съ среднею скоростью въ $v=10$ метр. въ 1"; черезъ $t=2$ часовъ отправляется изъ Петербурга другой поѣздъ въ томъ же направленіи и догоняетъ первый въ $t_1=5$ часовъ пополудни. Съ какою среднею скоростью v_1 въ 1" движется второй поѣздъ?

29. Отъ станцій A и B отправляются одновременно и на встрѣчу другъ другу по поѣзду, каждый по отдѣльному пути. Поѣздъ A движется со скоростью— $v_1=12$ метровъ, поѣздъ B со скоростью $v_2=15$ м. въ 1". Расстояніе между станціями— $e=8$ нѣм. миль. Черезъ сколько времени t и въ какомъ разстояніи e_1 отъ станцій A поѣзда пройдутъ мимо другъ друга?

30. Пароходъ пробѣгаетъ по теченію рѣки путь въ $e=80$ километровъ въ $t=4$ часовъ, а противъ теченія—путь въ $e_1=75$ км. въ $t_1=5$ часовъ. Требуется опредѣлить скорость v теченія рѣки.

31. Полное обращеніе луны вокругъ земли совершается въ 27 сутокъ 7 часовъ и 43 минуты. На сколько градусовъ n° перемѣщается луна ежедневно?

32. Тѣла A и B движутся на встрѣчу другъ другу прямолинейно и равномерно, при чемъ разстояніе между ними уменьшается на $e=600$ сантиметровъ въ $t_1=10$ секундъ; если тѣ-же тѣла станутъ двигаться въ противоположныя стороны, то разстояніе между

ними увеличивается на $e_2=800$ см. въ $t_2=5$ секундъ. Требуется опредѣлить скорости v_1 и v_2 тѣлъ A и B .

33. Минутная стрѣлка въ $n=3$ раза длиннѣе секундной. Требуется найти отношеніе между скоростями v и v_1 концовъ этихъ стрѣлокъ?

34. Паровая лодка направляется къ противоположному берегу рѣки перпендикулярно къ направленію теченія ея и со скоростью $v_1=4$ метровъ въ 1"; скорость теченія воды— $v_2=3$ м. въ 1". Требуется найти равнодѣйствующую скорость v лодки и направленіе этой скорости.

35. Два поѣзда, A и B , проходятъ мимо другъ друга со скоростями одинъ въ $v_1=14$ метровъ, другой въ $v_2=18$ м. въ 1". Какъ велика ихъ относительная скорость v и черезъ какое время t они будутъ другъ отъ друга на разстояніи $e=1$ километровъ?

36. Тѣло движется по окружности радіуса r со скоростью v въ 1"; на сколько градусовъ n° перемѣстится оно въ t секундъ?

37. Два встрѣчныхъ поѣзда проходятъ одинъ мимо другаго; длина перваго поѣзда— $l_1=100$ метровъ и скорость движенія $v_1=60$ км. въ часъ; длина втораго поѣзда— $l_2=200$ м. и скорость $v_2=40$ км. въ часъ. Сколько времени t будетъ проходить второй поѣздъ для лицъ, сидящихъ въ первомъ поѣздѣ?

38. Пароходъ движется съ среднею скоростью въ $v=7$ метр. въ 1" и съ такою же скоростью бросается послѣдовательно тѣло: а) съ кормы на носъ, б) съ носа на корму и с) съ одного борта на другой; въ послѣднемъ случаѣ перпендикулярно къ направленію движенія парохода. Требуется опредѣлить скорости v_1 , v_1 и v_2 данныхъ составныхъ движеній.

Прямолинейное равномѣрно-ускоренное движеніе.

а) Пространство. б) Скорость. с) Ускореніе. д) Время.

а) 39. Тѣло начинаетъ двигаться равноускоренно отъ точки A и черезъ $t=10$ секундъ достигаетъ точки B . Требуется опредѣлить разстояніе e между упомянутыми точками, если скорость движущагося тѣла увеличивается въ каждую секунду на $e=100$ сантиметровъ.

40. Тѣло движется равноускоренно и проходитъ въ первую секунду отъ начала движенія $a = 4,905$ метровъ. Какое пространство e пройдетъ оно въ t -ую = 3-ю секунду?

41. Тѣло, движущееся равноускоренно, проходитъ въ первую секунду отъ начала движенія $a = 5$ метровъ. Какое пространство e проходитъ оно въ $\frac{1}{n}$ = $0,1$ t -ой = 5-ой секунды отъ начала движенія?

42. Тѣло движется отъ точки A до точки B съ постояннымъ ускореніемъ въ $c = 5$ метровъ въ $1''$ и приобретаетъ въ точкѣ B скорость въ $v = 20$ м. въ $1''$. Требуется опредѣлить разстояніе e между упомянутыми точками ¹⁾.

б) 43. Тѣло движется равноускоренно и проходитъ въ первую секунду отъ начала движенія $a = 15$ сантиметровъ. Спрашивается, какую скорость v приобретаетъ тѣло въ концѣ t -ой = 10-ой секунды?

44. Тѣло начало двигаться отъ точки M съ постояннымъ ускореніемъ въ $c = 10$ сантиметровъ въ секунду и чрезъ нѣкоторое время достигаетъ точки N , отстоящей отъ M на $e = 40$ см. Опредѣлить скорость v движенія въ точкѣ N .

45. Тѣло проходитъ равноускоренно въ t -ую = 5-ую секунду отъ начала движенія $e = 36$ метровъ. Какъ велика скорость v въ концѣ t -ой = 7-ой секунды?

46. Тѣло, движущееся равноускоренно, проходитъ въ t -ую = 2-ую секунду отъ начала движенія разстояніе въ $e = 30$ метровъ. Какъ велика средняя скорость w для $t_1 = 3$ секундъ и средняя скорость w_1 для $\frac{1}{n} = 0,1$ t_2 -ой = 5-ой секунды?

47. Тѣло проходитъ равноускоренно пространство въ $e = 19,62$ метровъ отъ начала движенія и въ концѣ этого пути приобретаетъ скорость въ $v = 19,62$ м. въ $1''$. Опредѣлить численное значеніе скорости v_1 въ концѣ пути въ $e_1 = 122,625$ метровъ.

с) 48. Тѣло проходитъ въ первую секунду отъ начала равноускореннаго движенія $a = 10$ метровъ. Опредѣлить численное значеніе ускоренія c .

¹⁾ Предполагается, что тѣло движется безъ начальной скорости, если о ней не упоминается въ задачѣ.

49. Скорость равноускореннаго движенія въ концѣ t -ой = 11-ой секунды численно равна $v = 220$ метровъ въ секунду. Опредѣлить ускореніе c движенія.

50. Тѣло проходитъ равноускоренно пространство $e = 45$ метровъ въ $t = 3$ секундъ отъ начала движенія. Требуется вычислить ускореніе этого движенія.

д) 51. Тѣло, перемѣщаясь равноускоренно и обладая ускореніемъ $c = 6$ метровъ въ $1''$, приобретаетъ въ концѣ t -ой секунды отъ начала движенія скорость въ $v = 300$ метровъ въ $1''$. Опредѣлить время t движенія тѣла.

52. Тѣло движется равномѣрно и проходитъ въ $t = 4$ секундъ $e = 20$ сантиметровъ; въ слѣдующія затѣмъ $t_1 = 5$ секундъ тѣло, подъ влияніемъ постоянной силы, проходитъ $e_1 = 150$ см. Требуется опредѣлить ускореніе c въ $1''$.

53. Тѣло движется равноускоренно въ теченіе t секундъ времени и въ концѣ движенія приобретаетъ скорость $v = 100$ метровъ въ $1''$, пройдя при этомъ $e = 500$ метровъ. Опредѣлить время t движенія тѣла.

54. Тѣло, двигаясь равноускоренно, приобретаетъ скорость $v = 70$ сантиметровъ въ $1''$, пройдя въ первую секунду отъ начала движенія $a = 5$ см. Опредѣлить время t движенія тѣла.

Задачи для рѣшенія.

55. Тѣло движется равноускоренно и проходитъ въ теченіе t -ой = 5-ой секунды отъ начала движенія $e = 72$ метровъ. Какое пространство a пройдено тѣломъ въ теченіе первой секунды?

56. Тѣло, перемѣщаясь равноускоренно и, пройдя длину пути $e = 250$ метровъ, приобретаетъ скорость въ $v = 100$ метровъ въ $1''$. Вычислить ускореніе c движенія.

57. Тѣло въ концѣ t -ой = 6-ой секунды отъ начала равноускореннаго движенія приобретаетъ скорость въ $v = 100$ сантиметровъ въ $1''$. Опредѣлить пространство e , пройденное тѣломъ во время t .

58. Тѣло начинаетъ двигаться равноускоренно отъ точки A къ точкѣ B , отстоящей отъ точки A на $e = 400$ метровъ. Черезъ сколько времени t отъ начала движенія тѣло будетъ въ точкѣ B ? Ускореніе движенія $c = 8$ метровъ въ $1''$.

59. Тѣло проходитъ въ первую секунду отъ начала равноускореннаго движенія $a = 25$ сантиметровъ и въ концѣ пути e приобретаетъ скорость $v = 30$ см. въ 1". Определить длину l пути.

60. Въ концѣ t -ой = 10-ой секунды отъ начала равноускореннаго движенія тѣло приобретаетъ скорость $v = 50$ метровъ въ 1". Какъ велико ускореніе e и пространство e , пройденное тѣломъ въ теченіе t секундъ отъ начала движенія?

61. Тѣло проходитъ въ t -ую = 7-ую секунду отъ начала равноускореннаго движенія $e = 65$ метровъ. Какъ велики ускореніе e движенія и скорость его v въ концѣ упомянутой секунды?

62. Тѣло, пройдя равноускоренно $e = 72$ метровъ отъ начала движенія, имѣетъ въ концѣ этого движенія скорость $v = 24$ м. въ 1". Спрашивается, какъ велико ускореніе e и въ какое время t тѣло приобретаетъ упомянутую скорость?

63. Тѣло движется равноускоренно въ теченіе $t = 5$ секундъ отъ начала движенія; въ концѣ t -ой секунды сила прекращаетъ свое дѣйствіе, и тѣло въ слѣдующія $t_1 = 6$ секундъ проходитъ пространство $e = 3000$ сантиметровъ. Требуется определить скорость v тѣла въ концѣ t_2 -ой = 3-ей секунды и ускореніе e движенія въ 1".

64. Тѣло движется подъ вліяніемъ постоянныхъ и въ одну сторону направленныхъ силъ $p = 12$ граммовъ и $p_1 = 30$ гр.; сила p_1 сообщаетъ тѣлу ускореніе $e = 20$ см. въ 1". Какъ велика скорость тѣла v въ концѣ t -ой = 4-ой секунды отъ начала движенія?

65. Тѣлу A сообщена скорость $v = 56$ метровъ въ 1" по направленію, противоположному дѣйствію нѣкоторой постоянной силы P . Какое ускореніе e сообщаетъ эта сила тѣлу, если послѣднее останавливается черезъ $t'' = 8''$ отъ начала движенія?

66. Паровозъ движется со скоростью $v = 20$ метровъ въ 1"; съ момента наблюденія скорость движенія его начала непрерывно падать на 0,5 м. въ 1", и черезъ t секундъ паровозъ остановился. Требуется определить время t отъ начала наблюденія и какое разстояніе e прошелъ паровозъ въ это время.

67. Ядро, ударяясь въ однородный деревянный щитъ, проникаетъ въ него на $h = 20$ сантиметровъ. Требуется определить сопротивленіе f дерева и время t движенія въ немъ ядра, начальная скорость котораго равна $v = 100$ метровъ въ 1".

Паденіе тѣлъ.

а) Пространство. б) Ускореніе. в) Скорость. д) Время.

а) 68. Тѣло свободно падаетъ въ теченіе $t = 5$ секундъ. Какое пространство e метровъ проходитъ оно въ послѣднія $t_1 = 2$ секундъ ¹⁾?

69. Падающее тѣло, въ моментъ удара о землю, имѣетъ скорость $v = 100$ метровъ въ 1". Съ какой высоты h упало тѣло?

70. Тѣло свободно падаетъ въ теченіе t секундъ. Требуется найти отношеніе между пространствами e_1, e_2, e_3, \dots , проходимыми тѣломъ въ первую, вторую, третью и т. д. секунды отъ начала движенія.

б) 71. Свободно падающее тѣло прошло въ $t = 0,25$ секундъ отъ начала движенія пространство $e = 0,30656$ метровъ. Какъ велико ускореніе g падающаго тѣла?

72. Человѣкъ прыгаетъ съ платформы, держа въ рукѣ грузъ въ $p = 5$ килограммовъ. Какъ велико давленіе q груза на руку въ то время, когда прыгающій находится еще въ воздухѣ?

в) 73. Дождевое облако находится надъ землею на высотѣ $h = 1$ километровъ. Какую скорость v въ секунду приобретаетъ у поверхности земли дождевая капля, падающая изъ этого облака, если пренебречь сопротивленіемъ воздуха?

74. Съ какою начальною скоростью v_0 должно быть брошено тѣло внизъ, чтобы оно, пройдя $e = 150$ метровъ, имѣло въ концѣ этого пути скорость $v = 100$ м. въ 1", и въ теченіе какого времени t пройдетъ тѣло упомянутый путь e ?

75. Тѣло падаетъ безъ начальной скорости; определить скорость его въ километрахъ въ часъ въ концѣ $\frac{1}{n} = 0,1$ секунды отъ начала движенія.

д) 76. Сколько времени t должно падать тѣло безъ начальной скорости, чтобы въ послѣднюю секунду своего паденія пройти такое же разстояніе, какое прошло оно до послѣдней секунды?

77. Свободно падающее тѣло проходитъ въ послѣднюю секунду пространство $e = 93,195$ метровъ. Спрашивается, сколько времени t падало тѣло?

¹⁾ Ускореніе тяжести принимаемъ численно равнымъ $g = 981$ см. въ 1"; сопротивленіе же воздуха не берется въ расчетъ.

78. Два тѣла A и B начали падать съ одинаковой высоты черезъ $t=2''$ секунды одно послѣ другаго. Въ какой моментъ времени t_1 разстояніе между тѣлами будетъ $e=117,72$ метровъ?

Задачи для рѣшенія.

79. Скорость паденія тѣла въ данный моментъ времени численно равна $v=98,1$ метровъ въ $1''$. Какое пространство e прошло тѣло до данного момента и какое пространство e_1 пройдетъ оно въ слѣдующую затѣмъ секунду?

80. Тѣло падаетъ съ нѣкоторой высоты h надъ землею. Спрашивается, сколько времени t оно будетъ падать и какую приобрететъ скорость v въ моментъ удара о землю?

81. Тѣло свободно падаетъ въ теченіе $t=10$ сек. безъ начальной скорости. Какъ велика скорость v тѣла въ концѣ t -ой $=10$ -й секунды, и какія пространства e_1 и e_2 проходитъ оно въ теченіе t_m -ой $=5$ -ой секунды и въ теченіе $t=10$ -ти секунды?

82. Съ нѣкоторой высоты падаетъ тѣло A ; черезъ $t=2$ секундъ послѣ него начало падать съ той же высоты тѣло B . Въ какомъ разстояніи e находятся другъ отъ друга тѣла A и B въ концѣ t_1 -ой $=10$ -ой секунды?

83. Тѣло при свободномъ паденіи проходитъ въ послѣднія 2 секунды пространство $e=78,48$ метровъ. Спрашивается, сколько времени t тѣло падаетъ?

84. Тѣло, брошенное отвѣсно внизъ съ высоты $h=44,145$ метровъ и начальной скоростью v_0 метровъ въ $1''$, достигаетъ поверхности земли въ $t=2$ сек. Какъ велика начальная скорость v_0 ?

85. Скорость свободно падающаго тѣла въ концѣ $t=3$ -хъ секундъ численно равна $v_1=29,43$ метровъ въ $1''$, въ концѣ $t_1=7$ секундъ равна $v_2=68,67$ м. въ $1''$. Требуется опредѣлить скорость v_3 въ срединѣ данного промежутка времени.

86. Свободно падающее тѣло прошло отъ начала паденія $e=490,5$ метровъ. Спрашивается, сколько времени t оно падало?

87. Съ нѣкоторой высоты падаетъ тѣло A безъ начальной скорости; чрезъ $t=2$ секундъ съ той же высоты и безъ начальной скорости падаетъ тѣло B . Спрашивается, по прошествіи какого

времени t_1 удвоится разстояніе, раздѣлявшее тѣла до начала паденія тѣла B ?

88. Съ высоты $h=80,48$ метровъ пускаютъ тѣло B надъ точкою A поверхности земли; одновременно съ тѣломъ B начало двигаться отъ точки A равномерно, по горизонтальному направленію, другое тѣло C со скоростью $v=40$ километровъ въ часъ. Спрашивается, въ какомъ разстояніи e будутъ находиться тѣла другъ отъ друга, когда тѣло B достигнетъ земли?

89. Тѣло A находится надъ землею на высотѣ $h=981$ метровъ; на такой же высотѣ находится тѣло B надъ луною. Спрашивается, черезъ сколько времени t и t_1 каждое изъ нихъ при своемъ паденіи достигаетъ соответственной поверхности, если ускореніе, сообщаемое притяженіемъ луны, равно $g_1=1,65$ метровъ въ $1''$?

90. Тѣло A находится надъ тѣломъ B на одной вертикальной линіи и въ разстояніи $m=10$ метровъ одно отъ другаго; первое изъ нихъ, A , начало падать чрезъ $t=3$ секундъ послѣ втораго, B . Спрашивается, какія разстоянія e_1 и e_2 раздѣляютъ эти тѣла въ концѣ t_1 -ой $=2$ -ой и въ концѣ t_2 -ой $=5$ -ой секундъ?

91. Въ первую секунду отъ начала наблюденія тѣло, падающее свободно и безъ начальной скорости, проходитъ $e=44,145$ метровъ. Сколько времени t оно падало до наблюденія?

92. Тѣло, брошенное внизъ съ начальной скоростью v_0 въ $1''$, прошло $e=492$ метровъ въ теченіе $t=10$ секундъ. Какъ велики начальная скорость v_0 и скорость v_1 въ концѣ t -ой $=10$ -й секунды?

93. Съ вершины башни падаетъ тѣло на землю, при чемъ послѣдніе $e=78,48$ метровъ проходитъ въ $t=2$ секундъ. Какъ велика высота h башни, и сколько времени t_1 падало тѣло?

94. Съ нѣкоторой высоты и безъ начальной скорости падаетъ тѣло A . Спрашивается, черезъ сколько времени t слѣдуетъ пустить съ той же высоты и безъ начальной скорости другое тѣло B , чтобы въ концѣ t_1 -ой $=5$ -ой секунды отъ начала паденія тѣла A разстояніе между A и B было равно $e=44,145$ метровъ?

95. Съ высоты $h=100$ метровъ надъ землею пускается тѣло A безъ начальной скорости; одновременно съ тѣломъ A , но съ большей высоты $h_1=300$ м., пускается другое тѣло B съ начальной

скоростью v_0 въ 1". Какъ велика начальная скорость v_0 , если оба тѣла одновременно достигаютъ земли?

96. Тѣло въ концѣ t -ой = 5-ой секунды отъ начала паденія встрѣчаетъ нѣкоторое препятствіе, при чемъ теряетъ половину своей скорости. Какое пространство e пройдетъ тѣло въ слѣдующую затѣмъ секунду?

97. Съ нѣкоторой высоты и безъ начальной скорости пущено тѣло A ; когда оно прошло разстояніе $e = 19,62$ метровъ, пущено съ той же высоты другое тѣло B тоже безъ начальной скорости. Спрашивается, чрезъ сколько времени t отъ начала паденія тѣла A разстояніе между ними будетъ равно $e_1 = 196,2$ метровъ?

98. Сколько секундъ t отъ начала движенія должно падать тѣло безъ начальной скорости, чтобы приобрести скорость $v = 196,2$ метровъ въ 1", и какое пространство e пройдетъ оно въ это время?

99. Тѣла A и B находятся на одной отвѣсной линіи и на разстояніи $e = 53,955$ метровъ другъ отъ друга. Когда выше расположенное тѣло A прошло при своемъ паденіи $e_1 = 4,905$ метровъ, начало падать тѣло B . Черезъ сколько времени t отъ начала паденія тѣла B достигнетъ его тѣло A ?

100. Свободно падающее тѣло проходитъ въ послѣднюю секунду отъ начала своего паденія такое же пространство, какое оно прошло до послѣдней секунды. Спрашивается, какъ велико все пройденное пространство e , и въ какое время t оно пройдено?

101. Съ высоты $h = 156,96$ метровъ надъ точкою A поверхности земли брошено тѣло по горизонтальному направленію; переносясь въ этомъ направленіи со скоростью $v_0 = 10$ метровъ въ 1", оно ударяется въ точку B , лежащую въ одной горизонтальной плоскости съ точкою A . Требуется опредѣлить разстояніе e между A и B .

102. Въ колодезь, глубину въ $h = 214$ метровъ, пущенъ камень безъ начальной скорости; чрезъ $t = 3$ сек. пущенъ туда другой камень съ начальной скоростью v_0 въ 1", при чемъ оба камня одновременно достигаютъ поверхности воды колодца. Какъ велика начальная скорость v_0 второго камня, если пренебечь сопротивленіемъ воздуха?

103. Съ высоты $h = 176,58$ метровъ надъ землею пущено тѣло A безъ начальной скорости; чрезъ $t = 2$ сек. послѣ него пущено съ той же высоты тѣло B . Спрашивается, на какой высотѣ h_1 будетъ

находиться тѣло B , и какую будетъ оно имѣть скорость v въ моментъ удара тѣла A о землю?

104. Притяженіе Юпитера въ $n = 2,6$ разъ больше притяженія земли. Спрашивается, въ какое время t тѣло, падая съ высоты $h = 500$ метровъ, достигнетъ поверхности этой планеты?

Машина Атвуда.

105. Гирька въ машинѣ Атвуда, подъ вліяніемъ прибавочнаго груза, прошла въ t -ую = 1-ую сек. отъ начала движенія $e = 10$ сантиметровъ. Какое пространство e_1 пройдетъ она въ $t_1 = 3$ секундъ?

106. Подъ вліяніемъ вѣса придаточнаго груза въ $p = 2$ граммовъ, одна изъ двухъ равныхъ гирь въ Атвудовой машинѣ проходитъ при своемъ паденіи пространство въ $e = 2$ метровъ въ $t = 2$ секундъ времени. Требуется узнать вѣсъ P гири.

107. Каждая изъ двухъ гирекъ машины Атвуда вѣситъ по $P = 500$ граммовъ; прибавочный грузъ $p = 10$ гр. Какое пространство e проходитъ гирька при своемъ паденіи въ теченіе t -ой = 1-ой секунды и какое пространство e_1 проходитъ она въ $t_1 = 5$ секундъ, если пренебечь массою блока машины и посторонними сопротивленіями?

108. Въ теченіе $t = 2$ секундъ гирька въ машинѣ Атвуда проходитъ $e = 20$ сантиметровъ. Какую скорость v приобрететъ она въ концѣ t -ой = 5-ой секунды?

109. Одна изъ двухъ равныхъ гирекъ Атвудовой машины, подъ вліяніемъ добавочнаго груза $p = 2$ граммовъ, проходитъ въ $t = 3$ секундъ отъ начала движенія пространство въ $e = 18$ сантиметровъ. Требуется узнать, какъ великъ вѣсъ P гирьки, и какое разстояніе e_1 проходитъ она въ слѣдующую секунду времени безъ придаточнаго груза.

110. Масса каждой изъ двухъ гирекъ машины Атвуда равна $m = 30$ граммовъ; масса прибавочнаго груза — $m = 3$ гр.; опредѣлить ускореніе c и пространство e , пройденное въ $t = 2$ секундъ.

111. Прибавочный грузъ въ машинѣ Атвуда при своемъ паденіи проходитъ $e = 150$ сантиметровъ въ теченіе $t = 5$ секундъ. Какъ велика численная величина ускоренія c груза?

112. На одну из двух равных гирь в Атвудовой машинѣ, вѣсящихъ вмѣстѣ $P=150$ граммовъ, положенъ придаточный грузъ въ $p=3$ граммовъ. Требуется узнать, какое разстояние e пройдетъ гиря въ $t=2$ секундъ отъ начала движенія, и въ какое время t_1 пройдетъ она пространство въ $e=0,75$ метровъ?

113. Длина всего пути, проходимаго падающей гирькой въ машинѣ Атвуда въ $t=10$ секундъ, численно равна $e=2,5$ метровъ. Какое пространство e_1 проходитъ гирька въ t -ую $=1$ -ую сек. отъ начала движенія, и какъ велико отношеніе n между массою m_1 прибавочнаго груза и всею движущеюся массою $2m+m_1$?

114. На одну изъ двухъ равныхъ гирь въ Атвудовой машинѣ, вѣсящихъ $P=100$ граммовъ, положенъ придаточный грузъ въ $p=5$ граммовъ. Требуется узнать, какъ велико ускореніе движенія c гирь и скорость v въ концѣ t -ой $=2$ -ой секунды отъ начала движенія.

115. Масса прибавочнаго груза въ машинѣ Атвуда составляетъ $\frac{1}{n}=0,1$ часть всей движущейся массы $2m+m_1$. Какое пространство e проходитъ гирька въ $t=2$ секундъ отъ начала движенія вмѣстѣ съ прибавочнымъ грузомъ и какое пространство e_1 въ $1''$ проходитъ та же гирька послѣ t_1 -ой $=3$ -ей секунды безъ прибавочнаго груза?

116. Двѣ равнаго вѣса гирьки въ Атвудовой машинѣ вѣсятъ $P=100$ граммовъ; придаточный грузъ $p=4$ гр. Какъ велики ускореніе c и разстояние e , проходимое гирькой въ $t=3$ сек. отъ начала движенія?

117. Вѣсъ прибавочнаго груза въ машинѣ Атвуда равенъ $p=2$ граммовъ; пространство, проходимое гирькой въ первыя $t=2$ секундъ отъ начала движенія, численно равно $e=18$ сантиметровъ. Требуется опредѣлить вѣсъ P каждой изъ двухъ гирекъ.

118. Общій вѣсъ двухъ гирекъ Атвудовой машины равенъ $P=147$ граммовъ, при чемъ одна изъ нихъ на $p=2$ граммовъ тяжелѣе другой. На болѣе тяжелую гирю положенъ придаточный грузъ $p_1=3$ граммовъ. Требуется узнать разстояние e_1 , пройденное гирей въ теченіе первыхъ двухъ секундъ отъ начала движенія съ придаточнымъ грузомъ и разстояние e_2 , пройденное тою же гирей въ теченіе послѣдующихъ двухъ секундъ безъ придаточнаго груза?

119. Найти отношеніе n между массою m_1 прибавочнаго груза и массою $2m$ двухъ гирекъ въ машинѣ Атвуда, если ускореніе этихъ массъ численно равно $c=9,81$ сантиметровъ въ $1''$.

120. Тѣло A лежитъ на горизонтальной и гладкой поверхности стола, къ краю котораго прикрѣпленъ блокъ; черезъ блокъ перекинута нить, соединяющая тѣло A съ другимъ тѣломъ B , висящимъ въ воздухѣ. Спрашивается, какую скорость v приобрететъ тѣло A въ концѣ t -ой $=2$ -ой секунды, если масса перваго тѣла $m_1=49$ граммовъ, втораго $m_2=60$ граммовъ; треніемъ можно пренебречь?

Движеніе тѣла, брошеннаго вертикально вверхъ.

а) Высота. б) Скорость. в) Время.

а) 121. Стрѣла пущена вертикально вверхъ со скоростью $v_0=39,24$ метровъ въ $1''$. Спрашивается, на какую высоту h она подыметъ и чрезъ сколько времени t отъ начала движенія вернется назадъ?

122. Тѣло, брошенное вертикально вверхъ, упало на землю черезъ $t=20$ секундъ отъ начала движенія. Спрашивается, какой высоты h достигло тѣло, и какія пространства e и e_1 прошло оно въ t_1 -ую $=5$ -ую и t_2 -ую $=15$ -ую секунды?

123. Тѣло брошено отвѣсно вверхъ со скоростью $v_0=100$ метровъ въ $1''$. На какой высотѣ h скорость тѣла уменьшится вдвое?

124. Тѣло A брошено отвѣсно вверхъ со скоростью $v_0=98,1$ метровъ въ $1''$; съ конца t -ой $=5$ -ой секунды отъ начала движенія притяженіе тѣла землею уравновѣшивается нѣкоторою постоянною силою. Какое пространство e проходитъ тѣло въ каждую послѣдующую секунду?

б) 125. Тѣло брошено изъ точки A отвѣсно вверхъ со скоростью $v_0=98,1$ метровъ въ $1''$. Требуется опредѣлить численное значеніе скорости v_1 тѣла на высотѣ $h=93,195$ метровъ надъ точкою A , какъ при движеніи тѣла вверхъ, такъ и при паденіи его?

126. При изверженіи Везувія въ 1779 году выбрасываемые изъ него камни достигали $h=3430$ метровъ высоты. Какъ велика первоначальная ихъ скорость v_0 , если пренебречь сопротивленіемъ воздуха?

127. Тѣло брошено отвѣсно вверхъ со скоростью $v_0=49,05$ метровъ въ $1''$. Требуется узнать, черезъ сколько времени t отъ на-

чала движенія приобрѣтетъ оно скорость $v_1 = 29,43$ метровъ въ 1'' при движеніи внизъ?

с) 128. Изъ мѣста A брошено отвѣсно вверхъ одно послѣ другого два тѣла B и C со скоростью $v_0 = 98,1$ метровъ въ 1''. Встрѣча ихъ произошла черезъ $t = 5$ секундъ отъ начала движенія тѣла C . Черезъ сколько секундъ t_1 было брошено тѣло C послѣ B ?

129. Тѣло брошено отвѣсно вверхъ со скоростью $v_0 = 49,05$ метровъ въ 1''. Черезъ сколько времени t отъ начала движенія оно вернется въ ту же точку, изъ которой брошено?

130. Тѣло, брошенное отвѣсно вверхъ со скоростью $v_0 = 49,05$ метровъ въ 1'', достигаетъ высшей точки въ $t = 5$ секундъ. Какъ велико напряженіе тяжести g ?

Задачи для рѣшенія.

131. Съ мѣста M брошены отвѣсно вверхъ два тѣла A и B черезъ 1'' одно послѣ другого; скорость тѣла A равна $v = 50$ метровъ въ 1''; скорость B равна $v_1 = 60$ м. въ 1''. По истеченіи какого времени t оба тѣла достигнутъ одинаковой высоты h надъ M , и какъ велика эта высота?

132. Начальная скорость тѣла, брошеннаго отвѣсно вверхъ, численно равна $v_0 = 147,15$ метровъ. Въ какой моментъ времени t отъ начала движенія скорость тѣла будетъ равна $v_1 = 45,05$ м. въ 1''?

133. Тѣло брошено отвѣсно вверхъ со скоростью $v_0 = 117,72$ метровъ; требуется опредѣлить скорость v_1 въ концѣ t -ой = 10-ой секунды и пространство e , пройденное въ $t = 10$ секундъ?

134. Къ воздушному шару подвязанъ на веревкѣ нѣкоторый грузъ; въ моментъ, когда поднимающійся шаръ имѣлъ скорость $v_0 = 1,962$ метровъ въ 1'', перерѣзаютъ веревку. Спрашивается, будетъ ли послѣ того грузъ подыматься; если будетъ, то сколько времени?

135. Брошено тѣло отвѣсно вверхъ со скоростью $v_0 = 39,24$ метровъ въ 1''. До какой высоты h достигнетъ тѣло и въ теченіе какого времени t ?

136. Съ высоты $h = 100$ метровъ надъ мѣстомъ A пущено тѣло безъ начальной скорости; одновременно съ мѣста A брошено

отвѣсно вверхъ другое тѣло съ такою скоростью v_0 , что можетъ подняться на высоту h . Въ какой моментъ времени t движущіяся тѣла будутъ находиться на одной высотѣ надъ A ?

Паденіе тѣлъ по наклонной плоскости.

137. Высота наклонной плоскости равна $h = 15$ сантиметровъ; длина ея — $l = 150$ см.; требуется найти ускореніе c катящагося по плоскости шара.

138. Плоскость наклонена къ горизонту подъ $\alpha = 50^\circ$; требуется найти ускореніе c катящагося по ней шара.

139. Плоскость наклонена къ горизонту подъ угломъ $\alpha = 30^\circ$. Какое пространство e пройдетъ катящійся по ней шаръ въ $t = 3$ секундъ времени?

140. Шаръ, обладающій ускореніемъ $c = 6$ метровъ въ 1'', пробѣгаетъ всю длину наклонной плоскости въ теченіе $t = 5$ секундъ. Какъ велика длина l плоскости?

141. Отъ высшей точки плоскости, наклоненной къ горизонту подъ угломъ $\alpha = 40^\circ$, началъ катиться шаръ; одновременно съ нимъ и отъ той же точки начало свободно падать тѣло безъ начальной скорости. Спрашивается, какое пространство e пробѣгаетъ шаръ въ то время t , въ которое падающее тѣло проходитъ высоту плоскости въ $h = 3$ метровъ?

142. Тѣло A падаетъ свободно съ высоты H ; тѣло B катится по наклонной плоскости отъ высшей точки ея. Оба тѣла одновременно начинаютъ свои движенія и одновременно достигаютъ основанія наклонной плоскости. Требуется опредѣлить высоту H . Основаніе наклонной плоскости равно $b = 15$ метрамъ, высота ея — $h = 10$ метровъ.

143. Плоскость, длиною въ $l = 39,24$ метровъ, наклонена къ горизонту подъ угломъ $\alpha = 30^\circ$; найти скорость v катящагося по ней шара въ концѣ длины плоскости.

144. Высота ледяной горы равна $h = 19,62$ метрамъ. Какую скорость v приобрѣтаютъ сани у подножія горы?

145. Шаръ катится отъ высшей точки A наклонной плоскости, длина которой — $l = 10$ метровъ, уголъ наклоненія къ горизонту —

$= 25^\circ$. Другое тѣло свободно падаетъ съ высоты, равной высотѣ данной наклонной плоскости. Требуется опредѣлить скорости тѣлъ v_1 и v_2 у основанія наклонной плоскости.

146. Катится шаръ по наклонной плоскости; высота ея $h = 5$ метровъ, длина $l = 98,1$ метровъ; требуется опредѣлить скорость v , приобретаемую шаромъ въ концѣ t -ой = 2-ой секунды.

147. Высота наклонной плоскости въ $h = 4,9$ метровъ, длина ея $l = 19,62$ м.; во сколько времени t катящийся по ней шаръ пройдетъ всю длину плоскости?

148. Шаръ катится по наклонной плоскости, составляющей съ горизонтомъ уголъ $\alpha = 20^\circ$, и проходитъ разстояніе $e = 10$ метровъ. Опредѣлить время t движенія шара.

149. Высота наклонной плоскости равна $h = 39,24$ метровъ, уголъ α наклона къ горизонту $= 15^\circ$. Во сколько времени t катящийся по ней шаръ (центръ тяжести) пройдетъ всю длину ея?

150. При какой величинѣ угла α наклоненія плоскости къ горизонту, ускореніе e шара, катящагося по этой плоскости, равно $1/2$ ускоренія g свободно падающаго тѣла?

151. Какой уголъ α составляетъ наклонная плоскость съ горизонтомъ, если катящийся по ней шаръ проходитъ длину ея въ $n = 3$ разъ большее время, чѣмъ свободно падающее тѣло высоту той же плоскости?

152. Шаръ, вѣсомъ въ $P = 12$ килограммовъ, поставленъ на наклонную плоскость. Какой уголъ α наклона къ горизонту слѣдуетъ придать плоскости, чтобы удержать шаръ въ равновѣсіи силою въ $Q = 4$ килограммовъ и направленною параллельно длинѣ плоскости?

153. Шаръ, катящийся по наклонной плоскости безъ начальной скорости, проходитъ всю длину ея въ $t = 6$ секундъ. Какъ велики высота h и уголъ наклоненія плоскости къ горизонту, если длина ея равна $l = 88,29$ метровъ?

154. Два тѣла A и B начали одновременно двигаться по наклонной плоскости на встрѣчу другъ другу: одно изъ нихъ, A , отъ высшей точки плоскости и безъ начальной скорости; другое, B , отъ основанія плоскости и съ начальной скоростью $v_0 = 500$ см. въ 1". Спрашивается, въ какомъ разстояніи l_1 отъ верхняго конца длины плоскости произойдетъ встрѣча тѣлъ и какими скоростями

v_1 и v_2 обладаютъ они въ моментъ встрѣчи? Длина плоскости $l = 900$ см., уголъ наклона ея къ горизонту $\alpha = 30^\circ$.

155. Съ одной и той же высоты въ $h = 78,48$ метровъ одновременно падаютъ два тѣла, одно свободно, а другое по наклонной плоскости съ начальной скоростью $v_0 = 3$ метровъ въ 1". Спрашивается, какъ велика должна быть длина l наклонной плоскости и какой уголъ α должна составлять она съ горизонтомъ, чтобы оба тѣла одновременно достигли основанія ея?

156. Шаръ, пройдя всю длину въ $l = 10$ метровъ наклонной плоскости, продолжаетъ свое движеніе по горизонтальной плоскости и проходитъ по ней еще $a = 50$ метровъ. Спрашивается, какой путь e пройдетъ свободно падающее тѣло во все время движенія шара и какую скорость v_1 приобрететъ оно въ концѣ этого времени? Уголъ наклона плоскости къ горизонту равенъ $\alpha = 30^\circ$.

157. По плоскости, составляющей съ горизонтомъ уголъ $\alpha = 30^\circ$, катится шаръ снизу вверхъ съ начальной скоростью $v_0 = 98,1$ метровъ въ 1". Черезъ сколько времени t скорость его уменьшится вдвое, и какое пространство e пройдетъ онъ въ это время?

158. Шаръ, катящийся внизъ по наклонной плоскости безъ начальной скорости, проходитъ въ первую секунду отъ начала движенія $e = 10$ сантиметровъ. Какое пространство e_1 пройдетъ онъ въ $t = 5$ секундъ и какую скорость v будетъ имѣть въ концѣ данного промежутка времени?

159. Шаръ, имѣющій начальную скорость $v_0 = 100$ метровъ въ 1", катится отъ нижней точки вверхъ по наклонной плоскости, составляющей съ горизонтомъ уголъ $\alpha = 40^\circ$. Какое пространство e пройдетъ шаръ вверхъ, и сколько времени t употребитъ онъ при обратномъ движеніи?

160. Шаръ, пройдя безъ начальной скорости всю длину наклонной плоскости, приобретаетъ у основанія ея скорость $v = 50$ метровъ въ 1". Уголъ наклона плоскости къ горизонту равенъ $\alpha = 30^\circ$. Спрашивается, какое пространство e пройдетъ свободно падающее тѣло во время движенія шара по плоскости, и какую скорость v приобрететъ оно въ упомянутое время?

161. Шаръ, катящийся внизъ по наклонной плоскости, затрачиваетъ въ $n = 4,5$ разъ больше времени на прохожденіе длины ея l , чѣмъ высоты h при свободномъ паденіи. Спрашивается: а) какъ

велика скорость v свободно падающаго шара у основанія наклонной плоскости, длина которой превосходитъ на $a = 140$ метровъ высоту ея и б) какъ великъ уголъ α , составляемый плоскостью съ горизонтомъ?

162. ТѢло, вѣсомъ въ $P = 100$ килограммовъ, подымается по наклонной плоскости, длина которой равна $l = 200$ метрамъ, уголъ наклона $\alpha = 18^\circ$. Какою живою силою A должно обладать тѢло, чтобы подняться до высшей точки, и въ какое время t оно достигнетъ ея?

Центробѣжная сила. Маятникъ.

163. ТѢло, вѣсомъ въ $P = 2,943$ килограммовъ, движется по окружности радиуса $r = 60$ сантиметровъ съ постоянною скоростью $v = 30$ см. въ 1". Требуется опредѣлить центростремительную силу F .

164. ТѢло, вѣсомъ въ $P = 9,81$ килограммовъ, пробѣгаетъ равномерно въ $t = 10$ секундъ окружность круга радиуса $r = 1$ метровъ. Требуется опредѣлить центростремительную силу F .

165. ТѢло движется по окружности круга радиуса $r = 3$ метровъ со скоростью $v = 9,81$ метровъ въ 1". Требуется опредѣлить отношеніе между центростремительною силою F и вѣсомъ P движущагося тѢла.

166. Локомотивъ, вѣсомъ въ $P = 10000$ килограммовъ, проходитъ на ровной мѣстности по кривой радиуса въ $r = 800$ метровъ со скоростью $v = 50$ километровъ въ часъ. Опредѣлить горизонтальное давленіе F на рельсы.

167. Два шара A и B описываютъ своими центрами окружности одинаковыхъ радиусовъ; массы тѢлъ: $m_1 = 100$ граммовъ и $m_2 = 500$ гр.; скорости центровъ: $v_1 = 10$ и $v_2 = 30$ см. въ 1". Требуется найти отношеніе $\frac{F_1}{F_2}$ между центробѣжными силами тѢлъ.

168. Небольшой спутникъ движется вокругъ земли, вблизи поверхности ея; спрашивается, какъ велико должно быть время t обращенія его? Радиусъ земнаго шара $R = 6366$ километровъ.

169. Шаръ движется равномерно, при чемъ центръ его описываетъ окружность радиуса въ $r = 100$ сантиметровъ. Требуется опредѣлить скорость v центра шара, въ 1", если вѣсъ его въ $n = 9$ разъ меньше центростремительной силы.

170. Земля совершаетъ полный оборотъ около своей оси въ $t = 86164$ секундъ. Требуется опредѣлить: 1) ускореніе c центробѣжной силы и 2) напряженіе g силы тяжести на экваторѣ, если наблюдаемое тамъ ускореніе равно $g_1 = 9,7798$ метровъ въ 1". Радиусъ экватора $R = 6377377$ метровъ.

171. При существующей скорости v вращенія земли около оси ускореніе центробѣжной силы на экваторѣ $c = \frac{1}{289} g$. Спрашивается, при какой скорости v_1 вращенія земли центробѣжная сила на экваторѣ сравняется съ тяжестью, и тѢла потеряютъ свой вѣсъ.

172. Простой маятникъ совершаетъ въ Петербургѣ колебаніе въ $t = 1\frac{1}{2}$ секунды; требуется опредѣлить длину его l ; $g = 981,85$ см.

173. Длина секунднаго маятника въ Петербургѣ $l = 99,491$ см. Спрашивается, при какой длинѣ l_1 маятника продолжительность качанія его уменьшается въ Петербургѣ на $\frac{1}{n} = 0,01$ секунды?

174. Требуется опредѣлить отношеніе между длинами l и l_1 двухъ маятниковъ въ данномъ мѣстѣ, совершающихъ каждое качаніе: первый въ $t = 1\frac{1}{2}$ ", а второй въ $t = 1$ " секундъ времени.

175. Длина секунднаго маятника въ Петербургѣ $l = 99,491$, ускореніе $g = 981,85$ сантиметровъ въ 1"; требуется вычислить длину l_1 секунднаго маятника на экваторѣ, гдѣ ускореніе $g_1 = 977,98$ см.

176. Тяжелая частица A простого маятника отведена въ сторону на $m = 10$ сантиметровъ отъ вертикальной прямой, проходящей чрезъ точку привѣса. Требуется опредѣлить скорость v частицы A въ самой нижней точкѣ размаха маятника, длина котораго $l = 100$ сантиметровъ.

* Почему на крутыхъ изгибахъ желѣзной дороги замедляютъ движеніе поѣзда?

Сложеніе и разложеніе силъ.

а) Сложеніе и разложеніе силъ, дѣйствующихъ на точку по направленію прямой.

177. Равнодѣйствующая двухъ силъ p и q , дѣйствующихъ на точку по направленію данной прямой и въ одну сторону, равна $R = 100$ граммовъ; разность слагаемыхъ равна $r = 10$ гр. Опредѣлить величины слагаемыхъ p и q .

178. На точку A дѣйствуютъ двѣ силы: $p = 4$ килограммовъ и $q = 3$ кгр. по направленію данной прямой и въ одну сторону; въ другомъ же случаѣ—въ противоположныя стороны. Определить величины равнодѣйствующихъ r_1 и r_2 въ обоихъ случаяхъ.

179. На точку A дѣйствуютъ силы: $p = 50$ килограммовъ и $q = 16$ кгр., направленные въ противоположныя стороны. Если къ той же точкѣ A приложимъ еще двѣ силы x и y , дѣйствующія: x —по направленію силы p , y —по направленію силы q , то точка A останется въ равновѣсїи, а сумма всѣхъ приложенныхъ силъ равна $s = 150$ кгр. Требуется определить численное значеніе силъ x и y .

180. На точку A дѣйствуютъ силы: $p = 15$ килограммовъ, $p_1 = 20$ кгр. по направленію данной прямой и въ одну сторону, и силы: $q = 10$ кгр., $q_1 = 15$ кгр., направленные въ противоположную сторону. Для равновѣсія точки A нужно приложить къ ней еще двѣ силы: x по направленію первыхъ и y —по направленію послѣднихъ силъ. Отношеніе $\frac{x}{y} = \frac{1}{n} = \frac{1}{3}$. Определить величины силъ x и y .

181. Человѣкъ, желая поднять съ пола грузъ $q = 160$ килограммовъ, напрягаетъ усиліе, равное $q_1 = 100$ кгр. Какъ велико давленіе p , испытываемое въ это время тѣмъ мѣстомъ пола, на которомъ лежитъ грузъ?

182. Силу въ $p = 70$ килограммовъ, приложенную къ точкѣ A , требуется разложить на слагаемыя q и q_1 , дѣйствующія по направленію и въ сторону силы p и относящіяся между собою какъ $\frac{m}{n} = \frac{3}{4}$. Определить численное значеніе слагаемыхъ.

183. Силу въ $p = 60$ килограммовъ, приложенную къ тѣлу, требуется разложить на слагаемыя: q_1 , q_2 и q_3 , дѣйствующія по направленію и въ сторону силы p и относящіяся между собою какъ $m:n:s = 1:2:3$. Определить величины слагаемыхъ силъ.

184. Силу въ $p = 90$ килограммовъ, приложенную къ тѣлу, требуется разложить на двѣ силы q и q_1 , направленные въ противоположныя стороны и относящіяся между собою какъ $m:n = 5:4$. Определить численное значеніе слагаемыхъ.

185. Силу $p = 110$ килограммовъ, приложенную къ точкѣ A , требуется разложить на слагаемыя: x_1 , x_2 , дѣйствующія по направленію и въ сторону силы p , и силы x_3 и x_4 , направленные въ

противоположную сторону. Отношеніе силъ $\frac{x_1}{x_2} = \frac{2}{3}$, $\frac{x_3}{x_4} = \frac{4}{5}$ и x_1 вдвое больше x_3 . Определить численные значенія силъ x_1 , x_2 , x_3 и x_4 .

в) Сложение и разложение силъ, дѣйствующихъ на точку подъ угломъ.

186. Определить равнодѣйствующую R двухъ равныхъ силъ: p_1 и p_2 , дѣйствующихъ подъ угломъ α° .

187. Найти равнодѣйствующую R двухъ силъ: q_1 и q_2 , дѣйствующихъ на точку подъ прямымъ угломъ, если извѣстно, что сумма ихъ равна $s = 7$, а разность — $r = 1$ килограммовъ.

188. На горизонтальную поверхность стола положено тѣло A , вѣсомъ въ $p = 10$ килограммовъ; на тѣло дѣйствуетъ сила $q = 50$ кгр. по направленію сверху внизъ, составляющему съ плоскостью стола уголъ $\alpha = 30^\circ$. Определить давленіе Q тѣла на эту поверхность.

189. Двѣ равныя силы: p и p_1 дѣйствуютъ на точку A подъ угломъ $\alpha = 120^\circ$. Определить величину равнодѣйствующей R .

190. Сила $p = 60$ килограммовъ разложена на двѣ равныя между собою слагаемыя: q_1 и q_2 , дѣйствующія на точку подъ угломъ $\alpha = 120^\circ$. Определить численные значенія силъ: q_1 и q_2 .

191. На точку A дѣйствуютъ въ одной плоскости три равныя силы: p , q , r , направленія которыхъ образуютъ между собою углы въ 120° . Определить равнодѣйствующую R этихъ силъ.

192. Стороны AB , AC , AD , AE и AF правильнаго 6-угольника $ABCDEF$ представляютъ по величинѣ и направленію силы, приложенныя къ точкѣ A . Найти равнодѣйствующую R этихъ силъ.

193. Стороны AB , BC , CD квадрата $ABCD$ представляютъ по величинѣ и направленію силы: p_1 , p_2 и p_3 , приложенныя къ точкамъ A , B и C . Определить величину и направленіе равнодѣйствующей R данныхъ силъ.

194. На точку A прямоугольника $ABCD$ дѣйствуютъ силы: $p = 6$ килограммовъ по направленію отъ A къ D , сила $q = 5$ кгр. по направленію діагонали отъ C къ A ; сила $s = 15$ кгр. по направленію отъ A къ B . Отношеніе $\frac{AD}{AC} = \frac{m}{n} = \frac{3}{5}$. Определить равнодѣйствующую R данныхъ силъ и направленіе ея.

195. Черезъ два неподвижныхъ блока, одинаковаго радиуса и укрѣпленныхъ на одной высотѣ, перекинута веревка, къ концамъ которой прикрѣплено по грузу: $p_1 = 9$ и $p_2 = 8$ килограммовъ. Какой грузъ Q нужно привѣсить къ части веревки между блоками, чтобы система осталась въ равновѣсїи и чтобы уголъ, образуемый направленьями слагаемыхъ: p_1 и p_2 , былъ прямой?

196. Требуется опредѣлить: 1) равнодѣйствующую R двухъ силъ: $p = 40$ и $q = 30$ килограммовъ, дѣйствующихъ на тѣло подъ угломъ $\alpha = 45^\circ$; и 2) углы α и β , составляемые равнодѣйствующей съ слагаемыми p и q .

197. Даны двѣ слагаемыхъ силы: $p = 40$ килограммовъ и q ; первая образуетъ съ равнодѣйствующей R уголъ $\alpha = 75^\circ$, вторая — уголъ $\beta = 30^\circ$. Требуется опредѣлить q и R .

198. Сила p , дѣйствующая на точку A , разложена на двѣ слагаемыя x и y , дѣйствующія подъ прямымъ угломъ; разность между ними равна q . Требуется опредѣлить x и y .

199. Силу $p = 9,219$ килограммовъ, приложенную къ точкѣ A , требуется разложить на двѣ слагаемыя: q_1 и q_2 , дѣйствующія на точку подъ прямымъ угломъ, при чемъ сумма ихъ должна быть равна $s = 13$ кгр. Опредѣлить q_1 и q_2 .

200. Требуется разложить силу $p = 15$ килограммовъ на двѣ слагаемыя: q_1 и q_2 , дѣйствующія на точку подъ прямымъ угломъ и относящіяся между собою какъ $a : b = 3 : 4$. Найти слагаемыя: q_1 и q_2 .

е) Сложение и разложение параллельныхъ силъ.

201. Дана прямая линія въ m сантиметровъ; на концы ея дѣйствуютъ въ одну сторону параллельныя силы: p и q ; точка приложенія равнодѣйствующей R находится отъ точки приложенія силы p на разстоянїи въ n см. Опредѣлить численное значенїе силъ: q и R .

202. Два носильщика несутъ на шестѣ грузъ въ $P = 120$ килограммовъ, подвѣшенный на $\frac{1}{n} = \frac{1}{4}$ длины шеста. Опредѣлить усилїя: p и q , употребляемыя каждымъ изъ носильщиковъ.

203. Два носильщика A и B несутъ на шестѣ нѣкоторый грузъ; силы ихъ относятся какъ $m : n = 3 : 4$, при чемъ носильщики обременены одинаково. Въ какомъ разстоянїи d отъ носильщика A повѣшенъ грузъ?

204. На концы прямой линїи AB дѣйствуютъ параллельныя и въ одну сторону силы: $p = 30$ килограммовъ и $q = 5$ кгр.; точка приложенія равнодѣйствующей R находится на разстоянїи $d = 10$ сантиметровъ отъ точки приложенія силы p . Найти длину l линїи AB и величину равнодѣйствующей R .

205. На концѣ прямой линїи въ $l = 2$ метровъ дѣйствуютъ въ одну сторону параллельныя силы: $p = 150$ и $q = 450$ граммовъ. Опредѣлить разстоянїе d точки приложенія равнодѣйствующей R отъ точки приложенія силы p .

206. Грузъ въ $Q = 9$ килограммовъ повѣшенъ на шестѣ AB , подпертомъ на концахъ A и B ; разстоянїе точки приложенія вѣса груза отъ конца A равно $\frac{m}{n} = \frac{2}{3}$ всей длины шеста. Опредѣлить давленїя: p и q груза на точки опоры, при чемъ вѣсомъ шеста можно пренебречь.

207. Двѣ параллельныя и направленные въ разныя стороны силы: $p = 15$ граммовъ и $q = 20$ гр. приложены къ концамъ прямой линїи AB . На какомъ разстоянїи d отъ конца A находится точка приложенія равнодѣйствующей силы, если длина прямой AB равна $l = 70$ сантиметрамъ?

208. Двѣ параллельныя и направленные въ разныя стороны силы: p и q приложены къ концамъ A и B прямой AB , при чемъ точка приложенія большей силы $p = 39$ граммовъ находится на разстоянїи въ $d = 30$ см. отъ точки приложенія равнодѣйствующей R . Требуется опредѣлить величины силъ: q и R , если длина линїи AB равна $l = 100$ сантиметрамъ.

209. Концы цилиндрическаго стержня AB положены на неподвижныя подставки; длина стержня $l = 5$ метровъ; вѣсъ его $P = 20$ килограммовъ. Если подвѣсить къ стержню грузъ въ $Q = 100$ килограммовъ разстоянїи d_1 отъ конца A и пренебречь вѣсомъ стержня, то отношенїе давленїй на концахъ A и B равно $\frac{m}{n} = \frac{3}{4}$; если же принять въ расчетъ вѣсъ стержня, то для сохраненїя упомянутаго отношенїя давленїй нужно грузъ Q подвѣсить на разстоянїи d_2 отъ того же конца A . Требуется опредѣлить разстоянїя d_1 и d_2 .

* Можно ли одну силу замѣнить парой силъ?

* При какомъ условїи не нарушится равновѣсїе подвѣшеннаго на нити тѣла приложенными къ нему силами?

Центръ тяжести тѣла.

210. Къ стеклянному шару припаяна цилиндрическая стеклянная палочка такъ, что центръ тяжести перваго тѣла находится на продолженіи оси втораго. Радиусъ шара въ $r=2$ сантиметровъ; радиусъ трубки— $r_1=0,5$ см.; длина ея— $l=20$ см. Требуется опредѣлить разстояніе d центра тяжести системы этихъ тѣлъ отъ центра шара.

211. Цилиндрической сосудъ, вѣсомъ въ $p=10$ килограммовъ и глубиною— $h=8$ сантиметровъ, вмѣщаетъ $p_1=2,5$ кгр. воды. Требуется опредѣлить разстояніе d центра тяжести цилиндра съ водой отъ свободной поверхности ея. Центръ тяжести пустого цилиндра находится на глубинѣ $h_1=5$ см.

212. Два желѣзныхъ цилиндра A и B соединены между собою такъ, что оси ихъ составляютъ одну прямую линію. Длина цилиндра A равна $l=10$ сантиметровъ; длина цилиндра B — $l_1=16$ см.; радиусы ихъ: $r=2$ и $r_1=5$ см. Опредѣлить разстояніе d центра тяжести системы отъ свободного конца цилиндра A .

213. Къ концамъ A и B цилиндрическаго и качающагося около точки опоры стержня, вѣсомъ въ $p=30$ граммовъ, подвѣшены грузы: $p_1=20$ граммовъ и $p_2=60$ граммовъ. Вертикальная линія, проходящая чрезъ центръ тяжести системы, пересѣкаетъ ось стержня въ точкѣ d , разстояніе которой отъ конца A требуется опредѣлить.

214. Къ концу A правильнаго и качающагося около точки опоры стержня AB въ $l=1$ метровъ длины, подвѣшенъ грузъ $p=2$ килограммовъ. Отвѣсная линія, проходящая чрезъ центръ тяжести системы, пересѣкаетъ ось стержня въ точкѣ, отстоящей на $d=10$ сантиметровъ отъ конца A . Требуется опредѣлить вѣсъ p_1 стержня AB .

215. Къ двумъ угламъ A и B треугольника ABC привѣшены по грузу въ p килограммовъ, а къ третьему углу C грузъ $2p$ кгр. Требуется опредѣлить центръ тяжести системы этихъ тѣлъ.

216. Стержень съ прикрѣпленнымъ на концѣ его A грузомъ въ $p=60$ граммовъ остается въ равновѣсіи, если подпереть его отъ A на разстояніи $\frac{1}{n}=\frac{1}{5}$ длины. Требуется опредѣлить вѣсъ p_1 стержня.

217. Невысокій деревянный цилиндръ обточенъ на одномъ концѣ полушаромъ; какъ бы мы ни положили его закругленнымъ концомъ на гладкій столъ, онъ остается въ покоѣ. Требуется опредѣлить положеніе центра тяжести такого тѣла.

218. Желѣзный стержень, длиною въ $m=2$ метровъ, согнуть въ срединѣ подъ прямымъ угломъ. Требуется опредѣлить, въ какомъ разстояніи d находится центръ тяжести отъ вершины угла согнутаго стержня.

219. Допустимъ, что вертикальное направленіе силы тяжести измѣнилось въ горизонтальное, напр. отъ востока къ западу. Спрашивается, какое произойдетъ измѣненіе въ положеніи центра тяжести въ тѣлѣ?

* Почему трудно ходить на ходуляхъ?

* Почему пѣшеходъ, подымающійся на гору, нагибается впередъ?

Простыя машины.

а) Рычагъ; вѣсы. б) Блокъ. в) Ворота. г) Наклонная плоскость. е) Винтъ.

а) **220.** Параллельныя силы: $P=99$ граммовъ и Q гр. дѣйствуютъ на концы A и B рычага AB , находящагося въ равновѣсіи; точка опоры его отстоитъ отъ конца A на $a=6$ сантиметровъ, отъ конца B на $b=18$ см. Требуется опредѣлить силу Q ¹⁾.

221. Плечи колѣнчатаго рычага: $a=5$ сантиметровъ и $b=8$ см. взаимно перпендикулярны, при чемъ плечо b имѣетъ горизонтальное положеніе. Если на конецъ плеча a дѣйствуетъ горизонтальная сила $P=160$ граммовъ, то какую вертикальную силу Q нужно приложить къ концу другаго плеча, чтобы рычагъ остался въ равновѣсіи?

222. Желѣзный стержень, длиною $l=1,6$ метровъ и вѣсомъ въ $P=20$ килограммовъ, подпертъ въ точкѣ, находящейся въ разстояніи $a=0,5$ м. отъ одного изъ концовъ его. На конецъ длиннаго плеча дѣйствуетъ сила $P_1=10$ килограммовъ подъ угломъ въ $a=20^\circ$. Спрашивается, какая сила Q , приложенная къ концу короткаго плеча a подъ угломъ $\beta=15^\circ$, уравновѣситъ силы P и P_1 ?

223. Къ концамъ рычага, длиною въ $l=80$ сантиметровъ, привѣшены уравновѣшивающіе другъ друга грузы: $P=3$ ки-

¹⁾ Треніе въ простыхъ машинахъ, равно и вѣсъ рычага во всѣхъ задачахъ, гдѣ онъ не показанъ, не принимаются во вниманіе.

лограммовъ и $Q = 5$ кгр. Требуется опредѣлить длину l_1 плеча силы Q .

224. На одномъ концѣ подпертой доски, длиною въ $l = 5$ метровъ, помѣщенъ грузъ $P = 48$ килограммовъ, на другомъ концѣ грузъ $Q = 64$ кгр., уравновѣшивающій P . Требуется опредѣлить разстоянія d_1 и d_2 каждаго груза отъ точки опоры.

225. Плечи колѣчататаго рычага: $a = 50$ сантиметровъ, $b = 80$ см. образуютъ уголъ въ 90° и при равновѣсїи наклонены къ горизонту подъ угломъ въ 45° . На конецъ плеча a дѣйствуетъ грузъ въ $P = 20$ килограммовъ. Требуется опредѣлить грузъ Q , уравновѣживающій P .

226. Къ концамъ прямолинейнаго рычага привѣшены грузы P и Q , общій вѣсъ которыхъ $P_1 = 100$ килограммовъ. Для равновѣсія рычага необходимо, чтобы отношеніе плечъ его было равно $\frac{m}{n} = \frac{2}{3}$. Требуется опредѣлить вѣсъ каждаго изъ грузовъ.

227. Стержень AB , длиною въ $l = 50$ сантиметровъ и утолщенный къ концу A , остается въ равновѣсїи, если подпереть его въ разстояніи $l = 5$ сантиметровъ отъ этого конца; если же подпереть стержень въ срединѣ, то для равновѣсія его нужно къ тонкому концу B привѣсить грузъ $Q = 100$ граммовъ. Требуется опредѣлить вѣсъ P стержня.

228. На одинъ конецъ рычага 1-го рода, находящагося въ равновѣсїи, дѣйствуетъ сила $P = 20$ килограммовъ подъ угломъ $\alpha = 30^\circ$, на другой конецъ того же рычага сила $Q = 30$ кгр. подъ угломъ $\beta = 50^\circ$. Требуется опредѣлить разстояніе d между точкою опоры и точкою приложенія силы P .

229. Параллельныя и направленныя въ одну сторону силы P_1 и P_2 , приложенныя къ концамъ плечъ рычага, находятся въ равновѣсїи и производятъ на точку опоры давленіе $Q = 500$ граммовъ. Отношеніе между плечами равно $m = 4$. Требуется опредѣлить численное значеніе силъ P_1 и P_2 .

230. На конецъ плеча a рычага, длиною въ $l = 21$ сантиметровъ, дѣйствуетъ грузъ въ $P = 6$ килограммовъ; на конецъ другого плеча b дѣйствуетъ грузъ въ Q килограммовъ и уравновѣшиваетъ грузъ P . Отношеніе силъ $\frac{P}{Q} = \frac{m}{n} = \frac{3}{4}$. Требуется опредѣлить вѣсъ груза Q и длины плечъ a и b .

231. Къ плечу въ $a = 30$ сантиметровъ рычага 1-го рода приложена сила $P = 10$ килограммовъ подъ угломъ $\alpha = 30^\circ$; къ плечу BC въ $b = 15$ см. сопротивленіе Q подъ угломъ $\beta = 45^\circ$. Спрашивается, какъ велико сопротивленіе Q и давленіе Q_1 на точку опоры въ случаѣ равновѣсія рычага?

232. Одинъ конецъ цилиндрическаго столба упирается въ землю, а другой приподнятъ на высоту $h = 4$ метровъ помощью веревки, имѣющей горизонтальное направленіе. Требуется опредѣлить натяженіе Q веревки, если длина столба въ $l = 5$ метровъ, а вѣсъ его въ $P = 48$ килограммовъ.

233. Къ короткому, въ $b = 4$ сантиметровъ плечу рычага приложена сила $Q = 100$ килограммовъ, къ длинному — параллельная ей сила $P = 75$ кгр., при чемъ рычагъ остается въ равновѣсїи. Требуется опредѣлить длину l плеча a , если извѣстно, что вѣсъ каждаго единицы длины рычага равенъ $q = 6$ кгр.

234. На концы прямолинейнаго рычага длиною въ $l = 75$ сантиметровъ дѣйствуютъ уравновѣшивающія другъ друга силы: $P = 10$ килограммовъ и $Q = 15$ кгр.; направленія ихъ составляютъ съ осью рычага уголъ $\alpha = 30^\circ$. Требуется опредѣлить моментъ M силы P и разстояніе d между точкою опоры и точкою приложенія силы Q .

235. На концы плечъ въ a и $b = 5$ сантиметровъ рычага дѣйствуютъ параллельныя силы $P = 10$ граммовъ и $Q = 15$ граммовъ. Требуется опредѣлить: 1) давленіе P_1 на точку опоры и 2) длину l рычага, находящагося въ равновѣсїи.

236. Щипцы для раскалыванія орѣховъ состоятъ изъ двухъ рычаговъ 2-го рода, соединенныхъ между собою шарниромъ. Короткое плечо равно $a = 3$ сантиметровъ, длинное — $b = 15$ см. Требуется опредѣлить сопротивленіе скорлупы орѣха, если необходимая для того сила, приложенная къ длиннымъ плечамъ рычаговъ, равна $f = 8$ килограммовъ.

237. Грузъ въ $Q = 20$ килограммовъ, дѣйствуя на конецъ длиннаго плеча a рычага, уравновѣшивается вѣсомъ P_1 ; дѣйствуя же на конецъ короткаго плеча b , уравновѣшивается вѣсомъ P_2 . Требуется опредѣлить численныя значенія силъ P_1 и P_2 , если длины плечъ рычага равны: $l_1 = 12$ и $l_2 = 3$ сантиметровъ.

238. На концы прямолинейнаго рычага дѣйствуютъ параллельныя и уравновѣшивающія другъ друга силы: $P = 10$ килограм-

мовъ и $Q=16$ кгр. Требуется опредѣлить растояніе d точки опоры отъ точки приложенія силы P_1 , если длина рычага равна $l=72$ сантиметрамъ, а вѣсъ его— $p=3$ кгр.

239. Къ концамъ плечъ въ $l_1=18$ сантиметровъ и $l_2=3$ см. рычага, находящагося въ равновѣсіи, приложены грузы: P и Q . Спрашивается, какой длины пути: h_1 и h_2 проходятъ точки приложенія грузовъ при поворотѣ рычага около точки опоры на уголъ $\alpha=30^\circ$?

240. На конецъ плеча a равноплечаго рычага дѣйствуетъ вѣсъ въ $P=300$ граммовъ, уравновѣшивающій грузъ Q , приложенный къ концу другого плеча b . Если же грузъ Q заставить дѣйствовать на конецъ плеча a , то для равновѣсія рычага необходимо къ концу плеча b приложить вѣсъ $P=400$ граммовъ. Требуется опредѣлить вѣсъ груза Q .

241. Длины плечъ: l и l_1 коромысла данныхъ вѣсовъ относятся между собою какъ 1:1,1; чашки же вѣсовъ ^{уравновѣжены} одинаковы по вѣсу. Видимый вѣсъ тѣла, положеннаго на чашку, подвѣшенную къ концу болѣе короткаго плеча, равенъ $p=100$ граммовъ. Требуется опредѣлить истинный вѣсъ P .

242. Тѣло, положенное на одну чашку вѣсовъ, уравновѣшивается грузомъ въ $p=3,3$ граммовъ, лежащимъ на другой чашкѣ; то же тѣло, переложенное на другую чашку, уравновѣшивается грузомъ въ $p_1=2\frac{8}{11}$ граммовъ, положеннымъ на первую чашку. Требуется опредѣлить дѣйствительный вѣсъ P тѣла и отношеніе плечъ l и l_1 коромысла, если чашки вѣсовъ одинаковаго вѣса.

243. Пустые рычажные вѣсы находятся въ равновѣсіи, при чемъ длина одного плеча коромысла равна $l_1=9$ сантиметровъ, другого $l_2=12$ см. Спрашивается, 1) какіе вѣса P_1 и P_2 покажетъ взвѣшивание тѣла въ $P=240$ граммовъ, если положить его сначала на чашку болѣе длиннаго плеча, а потомъ на чашку болѣе короткаго плеча и 2) чему равно отношеніе $\frac{P_1}{P_2}$.

244. Вѣса одного и того же тѣла, при послѣдовательномъ взвѣшиваніи на невѣрныхъ вѣсахъ, оказались равными: $P_1=9$ граммовъ и $P_2=11\frac{1}{9}$ граммовъ. Требуется опредѣлить дѣйствительный вѣсъ тѣла.

245. Длина плечъ рычажныхъ вѣсовъ по $l=30$ сантиметровъ; вѣсъ коромысла съ чашками— $Q=400$ граммовъ; центръ тяжести вѣсовъ лежитъ ниже точки опоры на $d=2$ сантиметровъ,

Спрашивается, какой грузъ p нужно положить на одну изъ чашекъ вѣсовъ, чтобы коромысло отклонилось на уголъ $\alpha=1^\circ$?

* Почему посредствомъ рычажныхъ вѣсовъ нельзя убѣдиться, что тяжесть измѣняется по направленію отъ экватора къ полюсамъ?

* Почему серединою ножницъ легче перерѣзать, чѣмъ концами?

* Почему длинный стержень легче поднять за середину, нежели за конецъ?

b) **246.** Человѣкъ помѣщается на скамейкѣ, привязанной къ веревкѣ, перекинутой черезъ неподвижный блокъ. Спрашивается, съ какимъ усиліемъ онъ долженъ тянуть другой конецъ веревки, чтобы остаться въ равновѣсіи?

247. Къ перекладинѣ прикрѣпленъ конецъ веревки, обходящей затѣмъ подвижный и неподвижный блоки; свободный же конецъ ея держитъ человѣкъ, сидящій на скамейкѣ, прикрѣпленной къ распоркѣ подвижнаго блока. Спрашивается, съ какимъ усиліемъ долженъ человѣкъ тянуть веревку, чтобы сохранить равновѣсіе?

c) **248.** Радиусы вала и колеса ворота соответственно равны: $r=21$ сантиметрамъ и $R=84$ см.; на валъ дѣйствуетъ грузъ $P=20$ килограммовъ. Требуется опредѣлить силу Q , приложенную къ колесу и уравновѣшивающую грузъ P .

249. Веревка, длиною въ $l=10$ метровъ, обматывается $m=5$ разъ на колесо ворота и $n=25$ разъ на валъ его. Къ колесу приложена сила въ $P=1$ килограммовъ. Спрашивается, какой грузъ Q нужно приложить къ валу, чтобы воротъ остался въ равновѣсіи?

250. Къ колесу горизонтальнаго ворота приложена, сила $P=100$ граммовъ, къ валу—грузъ $Q=700$ гр., уравновѣшивающій силу P . Спрашивается, какой длины l_1 путь должна пройти точка приложенія силы P , чтобы грузъ Q поднялся на $l_2=1$ сантиметровъ?

251. На колесо ворота дѣйствуетъ грузъ $P=200$ граммовъ, на валъ дѣйствуетъ грузъ $Q=2000$ дециграммовъ. Спрашивается, какъ великъ радиусъ r вала, если радиусъ колеса равенъ $R=200$ миллиметровъ, и воротъ находится въ равновѣсіи?

252. Во сколько разъ радиусъ R колеса ворота больше радиуса r вала, если грузъ въ $P=100$ граммовъ, дѣйствующій на колесо, уравновѣшивается грузомъ въ $Q=1$ килограммовъ, дѣйствующимъ на валъ?

d) 253. Сила въ $Q = 100$ граммъ, направленная параллельно длинѣ наклонной плоскости, удерживаетъ на ней шаръ въ равновѣсіи. Требуется опредѣлить вѣсъ P шара, если отношеніе длины l плоскости къ высотѣ ея h равно $m = \frac{5}{2}$

254. Грузъ въ $P = 100$ граммъ уравнивается на наклонной плоскости силою въ $Q = 50$ граммъ, направленною параллельно длинѣ. Требуется опредѣлить уголъ наклоненія плоскости.

255. Шаръ, вѣсомъ въ $P = 80$ килограммъ, поставленъ на наклонную плоскость и удерживается на ней въ равновѣсіи силою Q , дѣйствующею параллельно основанію. Требуется опредѣлить численное значеніе силы Q и давленіе Q_1 шара на наклонную плоскость, если высота плоскости въ $h = 6$ метровъ, а длина въ $t = 10$ метровъ.

256. Уголъ наклона плоскости къ горизонту равенъ $\alpha^\circ = 10^\circ$; на плоскости лежитъ грузъ въ $P = 10$ килограммъ. Какая сила Q , дѣйствуя параллельно основанію, въ состояніи уравнивать грузъ P ?

257. Шаръ, вѣсомъ въ $P = 200$ граммъ, находится въ равновѣсіи на наклонной плоскости, длина которой $l = 50$ сантиметровъ, высота $h = 30$ см. Требуется опредѣлить давленіе Q шара на плоскость.

258. Какою силою P , направленною параллельно длинѣ наклонной плоскости, можно уравнивать находящійся на ней шаръ, вѣсомъ въ $P_1 = 500$ граммъ, если плоскость составляетъ съ горизонтомъ уголъ $\alpha = 30^\circ$?

259. Вѣсъ тѣла въ $P = 10$ граммъ уравнивается на наклонной плоскости силою $Q = 8$ граммъ, направленною параллельно длинѣ плоскости. Требуется опредѣлить высоту h и основаніе b плоскости, если длина ея $l = 100$ сантиметровъ.

260. Высота h наклонной плоскости въ $m = 4$ разъ меньше длины l ея. Требуется опредѣлить уголъ наклона α плоскости къ горизонту.

261. Вѣсъ шара уравнивается на наклонной плоскости силою, равною вѣсу его и направленною параллельно основанію. Требуется опредѣлить уголъ наклоненія α плоскости къ горизонту.

e) 262. Какъ великъ долженъ быть ходъ h винта, чтобы сила въ $P = 2$ килограммъ, приложенная къ рукояткѣ, длиною въ $l = 50$ миллиметровъ, уравнивала грузъ $Q = 314$ килограммъ?

263. Высота хода винта равна $h = 3$ миллиметровъ; радиусъ стержня $r = 6$ мм. Какую силу нужно приложить къ такому винту, чтобы уравнивать грузъ въ $Q = 20$ килограммъ, дѣйствующій по направленію оси винта?

264. Въ винтѣ на $m = 3,14$ миллиметровъ длины его приходится $n = 6$ витковъ. Сила P , приводящая винтъ въ движеніе, приложена къ рукояткѣ въ точкѣ, находящейся на разстояніи въ $l = 50$ миллиметровъ отъ центра вращенія. Требуется опредѣлить отношеніе между силою P и грузомъ Q .

Работа и энергія.

265. Требуется узнать, сколько затрачивается единицъ работы T на поднятіе $P = 1000$ килограммъ каменнаго угля изъ шахты глубиною въ $h = 100$ метровъ?

266. Грузъ въ $P = 500$ килограммъ поднимаютъ съ глубины въ $h = 200$ метровъ посредствомъ каната, каждый метръ котораго вѣситъ $p = 2$ килограммъ. Опредѣлить, сколько расходуется при этомъ работы T .

267. Тѣло, вѣсомъ въ $P = 58,86$ килограммъ, движется со скоростью въ $v = 20$ километровъ въ часъ. Требуется опредѣлить запасъ энергіи I тѣла.

268. Шаръ A встрѣчаетъ на пути своего движенія покоящійся шаръ B въ $n = 4$ разъ меньшей массы шара A , при чемъ происходитъ центральный ударъ. Требуется опредѣлить отношенія x и y энергіи системы до удара къ энергіи послѣ удара: x — въ случаѣ совершенно неупругихъ и y — совершенно упругихъ шаровъ?

269. Пѣшеходъ, вѣсящій $P = 72$ килограммъ, подымается въ теченіе $t = 3$ часовъ на гору, высота которой равна $h = 1,5$ километровъ. Спрашивается, какую онъ производитъ ежесекундно работу T ?

270. Построена колонна въ $h = 20$ метровъ высоты и $s = 9$ кв. метровъ поперечнаго сѣченія. Спрашивается, сколько при возведеніи колонны затрачено работы T , если куб. метръ матеріала вѣситъ $p = 1200$ килограммъ?

271. Два совершенно неупругих шара движутся въ одну сторону и по направленію линіи, проходящей чрезъ ихъ центры; вѣса и скорости шаровъ: а) догоняющаго — $P=20$ килограммовъ, $v=30$ сантиметровъ въ 1"; догоняемаго — $P_1=10$ кгр., $v_1=10$ см. въ 1". Спрашивается, какая часть $\frac{1}{n}$ энергии теряется при ударѣ относительно всей энергии до удара?

272. Лошадь, проходя со скоростью въ $v=3,6$ километровъ въ часъ, производитъ въ это время работу въ $T=270000$ килограмм-метровъ. Спрашивается, какую силу непрерывно расходуетъ лошадь?

273. Данная плоскость, длиною въ $l=50$ метровъ, наклонена къ горизонту подъ угломъ въ $\alpha^\circ=30^\circ$. Спрашивается, сколько нужно затратить работы T , чтобы поднять по плоскости тѣло въ $P=100$ килограммовъ, если принять въ расчетъ сопротивленіе тренія, численно равное n -ой $=\frac{1}{2}$ части нормального давленія тѣла на плоскость?

274. Тѣло, вѣсомъ въ $P=19,62$ килограммовъ, движется со скоростью въ $v=36$ километровъ въ часъ. Съ даннаго момента времени движенію тѣла начало противодействовать сопротивленіе тренія, численно равное n -ой $=0,05$ части вѣса тѣла. Спрашивается, какою энергіей I обладало тѣло до даннаго момента, и какое пространство e прошло оно съ этого момента до тѣхъ поръ, пока не остановилось?

275. Требуется ~~опустить~~ ^{поднять} тѣло въ $P=160$ килограммовъ по наклонной плоскости, длиною въ $l=30$ метровъ и наклоненной къ горизонту подъ угломъ $\alpha^\circ=40^\circ$. Спрашивается, сколько необходимо для этого затратить работы T , если сопротивленіе тренія составляетъ n -ую $=\frac{1}{2}$ часть давленія тѣла по нормали къ плоскости?

276. Тѣло, вѣсомъ въ $P=5000$ килограммовъ, движется со скоростью въ $v=4$ метровъ въ 1". Спрашивается: а) какою энергіей I обладаетъ тѣло и б) если на него станетъ дѣйствовать сила въ $P_1=10$ килограммовъ по противоположному направленію движенія его, то какое пространство e пройдетъ тѣло съ момента дѣйствія силы до прекращенія движенія?

277. Тѣло A , подъ вліяніемъ силы въ $P=8$ килограммовъ, проходитъ пространство въ $e=1000$ метровъ въ теченіе $t=15$ секундъ. Спрашивается, какъ великъ вѣсъ P_1 тѣла A ?

278. Тѣло A , двигаясь со скоростью въ $v=4,429$ метровъ въ 1", обладаетъ такою же энергіей, какое и тѣло B , вѣсомъ въ $P_1=19,62$ килограммовъ и движущееся со скоростью въ $v_1=3$ метровъ въ 1". Спрашивается, какъ великъ вѣсъ P тѣла A ?

279. Тѣло, вѣсомъ въ $P=0,5$ килограммовъ, падая съ высоты въ $h=500$ метровъ съ начальною скоростью въ $v_0=10$ метровъ въ 1", углубляется въ землю на $h_1=0,5$ метровъ. Спрашивается, какъ велико сопротивленіе Q земли?

280. Совершенно упругіе шары A и B движутся въ одну сторону по направленію, проходящему чрезъ ихъ центры, при чемъ шаръ A , обладающій скоростью въ $v=10$ метровъ въ 1", ударяетъ по шару B , начальная скорость котораго $v_1=6$ м. въ 1". Требуется опредѣлить энергію I системы до удара и энергію I_1 послѣ удара, если вѣсъ шара A равенъ $P=12$ килограммамъ, а вѣсъ шара B — $P_1=8$ кгр.

281. Желѣзнодорожный поѣздъ, вѣсомъ въ $P=100000$ килограммовъ, во время своего равномернаго движенія преодолеваетъ постоянное сопротивленіе въ $P_1=2$ килограммовъ на каждые $p=1000$ килограммовъ своего вѣса. Спрашивается, сколько T работы долженъ затратить поѣздъ, чтобы пройти $l=30$ километровъ?

Гидростатика.

- а) Принципъ Паскаля. б) Давленіе жидкости. в) Законъ Архимеда.
д) Плотность. е) Плаваніе тѣлъ.

а) **282.** Два цилиндра A и B , содержащіе воду, сообщаются между собою горизонтальной трубкой. Внутренній радіусъ цилиндра A равенъ $r=30$ сантиметрамъ; радіусъ цилиндра B — $r_1=30$ миллиметровъ. На поверхность жидкости въ первомъ цилиндрѣ производится поршнемъ давленіе въ $p=1$ килограммовъ. Спрашивается, какое давленіе p_1 нужно произвести на поверхность жидкости въ цилиндрѣ B для сохраненія равновѣсія ея?

283. Малый поршень гидравлическаго пресси производитъ на воду давленіе въ $p_1=10$ килограммовъ. Спрашивается, какую площадь s долженъ имѣть бѣльшій поршень, чтобы при внѣшнемъ давленіи на него въ $p=200$ килограммовъ жидкость осталась въ равновѣсіи? Радіусъ малаго поршня — $r=2$ сантиметровъ.

284. Высокій цилиндръ содержитъ воду, на поверхность которой давить поршень съ силою въ $P=784,14$ граммовъ; трубка, открытая съ обоихъ концовъ, проходитъ чрезъ поршень и оканчивается у нижняго основанія его. Требуется опредѣлить высоту h , до которой подыметъ вода въ трубкѣ при равновѣсїи поршня, если пренебречь треніемъ его о стѣнку сосуда. Внутренніе радіусы цилиндра и трубки: $r=5$ и $r_1=0,2$ сантиметровъ.

б) 285. Цилиндрической сосудъ, высотой въ $h=50$ сантиметровъ, наполненъ водою. Опредѣлить давленіе p на кв. сантиметръ основанія сосуда.

286. Высота воды, содержащейся въ цилиндрѣ, равна $h=15$ сантиметрамъ; внутренній радіусъ цилиндра— $r=10$ сантиметровъ. Требуется опредѣлить давленіе p на дно сосуда.

287. Кубъ, въ $l=10$ сантиметровъ въ ребрѣ, погруженъ въ воду такъ, что верхняя сторона его совпадаетъ съ уровнемъ воды. Опредѣлить давленіе ея p на нижнюю грань куба.

288. Какой высоты h нужно взять трубку, чтобы наполняющая ее вода произвела давленіе въ $p=100$ граммовъ на 1 кв. сантиметръ дна трубки, и какъ велико давленіе p_1 жидкости въ трубкѣ на глубинѣ въ $m=30$ сантиметровъ?

289. Дана трубка, оканчивающаяся полымъ шаромъ; шаръ и весьма малая часть трубки наполнены водою, на поверхность которой производится давленіе въ $p=10$ килограммовъ. Требуется узнать, на сколько увеличится давленіе p_1 жидкости на шаровую поверхность? Площадь поперечнаго сѣченія трубки— $s=5$ сантиметровъ; радіусъ шара— $r=5$ сантиметровъ.

290. Трубка вида U содержитъ нѣкоторое количество ртути; въ одно изъ колѣнъ трубки налита вода, а въ другое спиртъ. Высота воды— $h=43,4$ сантиметровъ; высота спирта— $h_1=18$ см. Требуется опредѣлить разность высотъ h_2 уровней ртути въ колѣнахъ трубки. Плотность спирта— $d=0,9$, плотность ртути— $d_1=13,6$.

291. Двухколѣнная стеклянная трубка AB содержитъ ртуть и кромѣ того въ колѣнѣ A —столбикъ воды, высотой въ $h=27,2$ сантиметровъ надъ поверхностью ртути въ колѣнѣ A . Требуется опредѣлить разность высотъ h_1 ртути въ трубкѣ AB . Плотность ртути— $d=13,6$.

292. Въ двухколѣнную стеклянную трубку налито нѣкоторое количество ртути. Требуется узнать: 1) сколько по вѣсу P слѣдуетъ прилить въ одно изъ колѣнъ трубки прованскаго масла, чтобы разность высотъ уровней ртути въ обоихъ колѣнахъ равнялась $h=1,5$ сантиметрамъ, и 2) какъ велика высота h_1 маслянаго столба? Плотности: ртути— $d=13,6$; масла— $d_1=0,9$; радіусъ сѣченія трубки— $r=2$ миллиметровъ.

с) 293. Кусокъ свинца, вѣсомъ въ $p=228$ граммовъ, подвѣшенъ въ маслѣ. Требуется опредѣлить кажущійся вѣсъ p_1 его въ этой жидкости. Плотности: свинца— $d=11,4$, масла— $d_1=0,9$.

294. Кусокъ желѣза, погруженный въ ртуть при температурѣ 4°Ц. , вытѣсняетъ $p=272$ граммовъ ея. Требуется опредѣлить вѣсъ p_1 куска желѣза въ воздухѣ. Плотности: желѣза— $d=7,8$, ртути $d_1=13,6$.

295. Плотность даннаго тѣла $d=8,9$; вѣсъ его въ водѣ $p=15,8$ граммовъ. Требуется опредѣлить вѣсъ p_1 этого тѣла въ воздухѣ.

296. Кусокъ платины, вѣсомъ въ $p=215$ граммовъ, подвѣшенъ на нити въ ртуть. Требуется опредѣлить натяженіе p_1 нити. Плотности: платины— $d=21,5$, ртути— $d_1=13,6$.

297. Кусокъ платины, вѣсомъ въ $p=43$ граммовъ, погруженъ въ ртуть. Спрашивается, на сколько граммовъ p_1 уменьшится вѣсъ платины. Плотности: ртути— $d=13,6$, платины— $d_1=21,5$.

Задачи для рѣшенія.

298. Въ верхнее дно бочки, наполненной водою, вставлена цилиндрическая трубка, открытая съ обоихъ концовъ. Требуется опредѣлить: а) давленіе p воды на дно бочки и б) на сколько p_1 граммовъ увеличится это давленіе, если въ трубку прилить $p_2=3,14$ граммовъ той же жидкости? Радіусъ дна бочки— $r=30$ сантиметровъ; внутренній радіусъ трубки— $r_1=1$ сантиметръ, высота бочки— $h=1$ метровъ.

299. На сколько граммовъ p уменьшится вѣсъ въ $p_1=86$ граммовъ куска платины при погруженіи его въ воду, и какъ великъ вѣсъ p_2 того же куска платины, подвѣшеннаго въ ртуть? Плотность ртути— $d=13,6$, плотность платины— $d_1=21,5$.

300. Въ цилиндръ налита ртуть и вода въ равномъ по вѣсу количествахъ. Общая высота жидкостей— $h=29,2$ сантиметровъ. Тре-

буется определить общее давление P жидкостей на дно сосуда и высоты их h_1 и h_2 . Внутренний радиус цилиндра — $r = 5$ см., плотность ртути — $d = 13,6$.

301. Цилиндр и вставленная в верхнее его дно и перпендикулярно к нему цилиндрическая трубка наполнены водою. Спрашивается: а) сколько нужно удалить по вѣсу p воды изъ трубки, чтобы начальное давление жидкости на нижнее дно сосуда уменьшилось вдвое и б) определить вѣ послѣднемъ случаѣ давление p_1 на верхнее дно того же сосуда. Внутренний радиус цилиндра — $r = 5$, радиус трубки — $r_1 = 1$ сантиметровъ, высота цилиндра — $h = 10$ см., высота трубки — $h_1 = 20$ см.

302. Кубической формы сосудъ, вѣ $l = 10$ сантиметровъ вѣ ребрѣ, и вертикальная трубка, приѣланная извиѣ у самого дна сосуда, наполнены водою. Высота трубки — $h = 15$ см. Требуется определить: а) давленіе p жидкости на кв. сантиметръ горизонтальной поверхности, проведенной чрезъ произвольную точку внутри куба, стоящаго на горизонтальной плоскости, и б) давленіе p_1 на верхнюю крышку куба.

303. Платиновый цилиндръ, подвѣшенный на нити, погруженъ вѣ ртуть вѣ стеклянномъ цилиндрѣ, при чемъ поверхность ртути поднялась на $h = 1$ сантиметровъ. Определить вѣсъ p платинового цилиндра вѣ ртути. Внутренний радиусъ стекляннаго цилиндра — $r = 3$ см. Плотности: платины — $d = 21,5$, ртути $d_1 = 13,6$.

304. Сосудъ вѣ формѣ усѣченнаго конуса наполненъ жидкостью; діаметръ D_1 нижняго основанія сосуда вѣ пять разъ меньше діаметра D верхняго основанія. Определить отношеніе давленія p на дно сосуда къ вѣсу p_1 наполняющей его жидкости.

305. Данъ цилиндрической формы сосудъ A съ перпендикулярно вставленной вѣ крышку его стеклянной трубкой B ; радиусъ дна сосуда — $r = 10$, трубки — $r_1 = 1,5$ сантиметровъ. Когда сосудъ A наполненъ водою, то давленіе на нижнее дно его — $P = 9,420$ килограммовъ. Спрашивается: а) сколько граммовъ p слѣдуетъ прилить воды вѣ трубку B , чтобы давленіе на кв. сантиметръ дна увеличилось до $p_1 = 45$ граммовъ и б) определить высоты: h — цилиндра и h_1 — воды вѣ трубкѣ.

306. Серебряный сосудъ, покрытый золотомъ, вѣсится вѣ воздухѣ $p = 500$ граммовъ, вѣ водѣ $p_1 = 464,84$ граммовъ. Требуется опре-

дѣлать вѣсъ p_2 золота, затраченнаго на изготовленіе сосуда. Плотность золота — $d = 19,32$, серебра — $d_1 = 10,53$.

307. Вѣ водѣ, заключенной вѣ цилиндрѣ, подвѣшенъ кубъ вѣ $l = 10$ сантиметровъ вѣ ребрѣ, при чемъ верхняя грань куба совпадаетъ съ уровнемъ жидкости. Требуется определить: а) увеличеніе h первоначальной высоты жидкости; б) увеличеніе p давленія жидкости на дно сосуда и в) давленіе p_1 жидкости на нижнюю поверхность куба. Внутренний радиусъ цилиндра — $r = 7$ сантиметровъ.

308. Сосудъ A , вѣ видѣ усѣченнаго конуса, уравновѣшенъ на чашкѣ вѣсовъ и затѣмъ наполненъ ртутью. Требуется определить давленія жидкости: p — на дно сосуда и p_1 — на чашку вѣсовъ. Радиусъ дна сосуда — $r = 5$ сантиметровъ, отверстія его — $r_1 = 2$ см., высота сосуда — $h = 10$ см.; плотность ртути — $d = 13,6$; $\pi = 3,14$.

309. Стеклянный сосудъ, наполненный ртутью, вѣсится вѣ воздухѣ $p = 54,643$ граммовъ, вѣ водѣ — $p_1 = 45,732$ гр. Требуется определить вѣсъ q ртути и вѣсъ q_1 сосуда. Плотности: ртути — $d = 13,55$, стекла — $d_1 = 2,5$.

310. Сосудъ произвольной формы наполненъ ртутью; давленіе ея на горизонтальное дно сосуда равно $p = 10$ килограммамъ. Требуется определить высоту h жидкости вѣ сосудѣ, если площадь дна — $s = 100$ кв. сантиметровъ. Плотность ртути — $d = 13,6$.

311. Высокій и полный цилиндръ погруженъ вертикально вѣ масло на $h = 5$ сантиметровъ; вѣ днѣ цилиндра имѣется круглое отверстие, прикрытое снизу тонкимъ слюдянымъ кружкомъ. Спрашивается, какое по вѣсу p количество воды надо прилить вѣ цилиндръ, чтобы отпала слюдяная пластинка? Внутренний радиусъ цилиндра — $r = 3$ сантиметровъ, радиусъ отверстія вѣ днѣ его — $r = 0,5$ см.; радиусъ кружка — $r_2 = 1$ см., плотность масла — $d = 0,9$. Вѣсомъ слюдянаго кружка и толщиной дна цилиндра можно пренебречь.

312. Сплошной платиновый цилиндръ, высотой вѣ $h = 10$ сантиметровъ, плотно вложенъ вѣ равный ему по высотѣ желѣзный цилиндръ, и оба вѣсются вѣ ртути 0 граммовъ. Требуется узнать внѣшній радиусъ r желѣзнаго цилиндра. Радиусъ платинового цилиндра — $r_1 = 1$ см.; плотности: желѣза — $d = 7,8$, платины — $d_1 = 21,5$, ртути — $d_2 = 13,6$.

д) **313.** Кусокъ мѣди вѣситъ въ воздухѣ $p = 44,6$ граммовъ, въ водѣ— $p_1 = 39,6$ гр. Требуется опредѣлить плотность d мѣди.

314. Кусокъ платины въ $v = 20$ куб. сантиметровъ вѣситъ $p = 430$ граммовъ. Требуется опредѣлить плотность d платины.

315. Нѣкоторое тѣло вѣситъ въ воздухѣ $p = 1,69$ граммовъ; флаконъ (пикнометръ), наполненный водою, вѣситъ $p_1 = 100$ гр. Когда тѣло опустили въ флаконъ и привели воду въ немъ къ начальному уровню, то флаконъ вѣсилъ $p_2 = 101,5$ гр. Требуется опредѣлить плотность d тѣла.

316. Въ стеклянную трубку вида U налита ртуть, а въ одно изъ колѣнъ ея — вода. Высота столба воды— $h = 40,77$ сантиметровъ; разность высотъ ртути въ колѣнахъ— $h_1 = 3$ см. Требуется опредѣлить плотность d ртути.

317. Золотой шарикъ вѣситъ въ воздухѣ $P = 80,828$ граммовъ; флаконъ (пикнометръ), наполненный водою, вѣситъ $P_1 = 150$ граммовъ, а съ погруженнымъ въ него шарикомъ, и по приведеніи воды въ флаконѣ къ начальному уровню, вѣситъ— $P_2 = 226,64$ гр. Опредѣлить плотность золота.

318. Къ куску воска, вѣсомъ въ $p = 579$ граммовъ, прикрѣпленъ кусочекъ кварца вѣсомъ въ $p_1 = 159$ гр.; вѣсъ обоихъ тѣлъ въ водѣ $p_2 = 78$ гр. Требуется опредѣлить плотность воска d_1 . Плотность кварца— $d = 2,65$.

319. Кусокъ повареной соли, вѣсомъ въ $p = 50$ граммовъ, опущенный въ терпентинное масло, уменьшается въ своемъ вѣсѣ на $p_1 = 19,19$ гр.; требуется опредѣлить плотность d_1 повареной соли. Плотность терпентиннаго масла— $d = 0,825$.

320. Кусокъ серебра въ $p = 21$ граммовъ вѣситъ въ маслѣ $p_1 = 19,2$ гр. Требуется найти плотность d серебра. Плотность масла $d_1 = 0,9$.

321. Стеклянный шарикъ въ $P = 10$ граммовъ вѣситъ въ водѣ $P_1 = 6$ гр., въ прованскомъ маслѣ $P_2 = 6,34$ гр. Требуется узнать плотность d масла.

322. Кусокъ мѣди въ формѣ куба вѣситъ $p = 1$ килограммовъ; изъ него выточенъ на токарномъ станкѣ шаръ, діаметръ котораго равенъ $\frac{1}{n} = 0,75$ длины ребра первоначальнаго куба. Требуется опредѣлить вѣсъ p_1 мѣднаго шара. Плотность мѣди $d = 8,92$.

323. Кусокъ свинца вѣситъ $p = 114$ граммовъ; плотность его— $d = 11,4$. Опредѣлить объемъ v взятаго свинца.

324. Тѣло вѣситъ въ воздухѣ $p = 105,3$ граммовъ, въ водѣ $p_1 = 95,3$ гр. Требуется опредѣлить объемъ v тѣла.

е) **325.** Кусокъ дерева, вѣсомъ въ $p = 7,5$ килограммовъ, плаваетъ въ водѣ, погружаясь въ нее на $\frac{1}{n} = 0,75$ своего объема. Опредѣлить объемъ v плавающего тѣла.

326. Стеклянный шарикъ плаваетъ въ ртути; если плотность стекла $d = 3$, плотность ртути $d_1 = 13,6$, то спрививается, какою частью v_1 своего объема шарикъ погружается въ ртуть?

327. Кусокъ воска, плавая въ водѣ, погружается въ нее на $\frac{1}{n} = 0,96$ часть своего объема, равнаго $v = 20$ куб. сантиметрамъ. Требуется опредѣлить плотность d воска и вѣсъ его p .

Задачи для рѣшенія.

328. Платиновый шарикъ вѣситъ въ воздухѣ $P = 90,042$, въ водѣ $P_1 = 85,854$, въ ртути $P_2 = 33,127$ граммовъ. Требуется опредѣлить плотность платины— d и ртути— d_1 .

329. Одинъ граммъ серебра стоитъ $m = 10$ копѣекъ; сплошной серебряный цилиндръ, радіусъ основанія котораго равенъ $r = 2$ сантиметрамъ, стоитъ $n = 66,13$ рублей. Требуется опредѣлить высоту h цилиндра. Плотность серебра— $d = 10,53$.

330. Сосудъ, емкостью въ $v = 25$ куб. сантиметровъ, наполненъ ртутью; требуется опредѣлить вѣсъ ея p . Плотность ртути— $d = 13,55$.

331. Длина сѣченія корабля плоскостью уровня воды равна $l = 60$ метрамъ, ширина— $l_1 = 12$ м. Опредѣлить, на сколько линейныхъ единицъ h опустится корабль, если къ грузу его прибавить $p = 2000$ килограммовъ.

332. Въ цилиндрической сосудъ, окружность котораго— $C = 9,42$ сантиметровъ, налита вода; въ воду опущенъ кусокъ мѣди, при чемъ вода поднялась на $h = 3$ см. Требуется опредѣлить вѣсъ p взятой мѣди. Плотность ея— $d = 8,92$.

333. Платиновый и желѣзный шарики, каждый въ $v = 3$ куб. сантиметровъ, подвѣшены къ чашкамъ вѣсовъ и погружены въ воду. Спрашивается, сколько граммовъ p нужно положить на соответ-

ственную чашку, чтобы вѣсы пришли въ равновѣсіе? Плотность платины — $d = 21,5$; плотность желѣза — $d_1 = 7,8$.

334. Сплошной стеклянный цилиндръ подвѣшенъ въ водѣ. Высота его — $h = 3$ сантиметровъ; радіусъ — $r = 2$ см. Плотность стекла — $d = 3$. Требуется опредѣлить вѣсъ цилиндра p — въ воздухѣ и вѣсъ его p_1 — въ водѣ.

335. Мореплаватель встрѣтилъ въ Ледовитомъ океанѣ плавающую ледяную гору, имѣвшую $l = 610$ метровъ длины, $l_1 = 122$ м. ширины и $h = 61$ м. высоты надъ уровнемъ воды. Требуется опредѣлить объемъ v части ледяной горы, погруженной въ воду. Плотность льда относительно морской воды $d = 0,9$.

336. Взято $n = 100$ метровъ мѣдной проволоки, радіусъ поперечнаго сѣченія которой — $r = 1$ миллиметровъ; плотность мѣди — $d = 8,9$. Требуется опредѣлить вѣсъ p проволоки.

337. Плотность желѣза составляетъ $\frac{1}{n} = 0,574$ плотности ртути и въ $m = 7,8$ разъ больше плотности воды. Требуется опредѣлить объемъ v погруженной части плавающего въ ртути желѣзнаго шара радіуса $r = 2$ см.

338. Цилиндрической формы кирпичная колонна имѣетъ $h = 12$ метровъ высоты и $C = 439,6$ сантиметровъ въ окружности. Требуется опредѣлить вѣсъ p колонны. Плотность кирпича — $d = 5$.

339. Кусокъ платины, вѣсомъ въ $P = 100$ граммовъ, погруженный въ ртуть, уменьшается въ вѣсѣ до $P_1 = 36,79$ граммовъ. Требуется узнать плотность платины d , при чемъ плотность ртути принимается равной $d_1 = 13,59$.

340. Полость даннаго сосуда представляетъ конусъ, обращенный вершиною внизъ. Диаметръ отверстія сосуда равенъ $D = 4$ сантиметрамъ; высота его — $h = 10$ см. Сосудъ совершенно наполненъ масломъ и ртутью, имѣющими одинаковую высоту. Требуется опредѣлить вѣса: p и p_1 ртути и масла. Плотности: ртути — $d = 13,6$, масла — $d_1 = 0,918$.

341. Цилиндръ изъ буковаго дерева плаваетъ въ водѣ. Требуется опредѣлить отношеніе объема v_1 погруженной части цилиндра къ объему v_2 части, находящейся надъ поверхностью воды. Плотность бука — $d = 0,852$.

342. Въ стаканъ, наполненный до опредѣленной черты водою, опущенъ кусокъ мѣди плотности $d = 8,5$. По удаленіи воды выше

упомянутой черты, первоначальный вѣсъ сосуда увеличился на $P = 15$ граммовъ. Требуется найти вѣсъ P_1 взятой мѣди.

343. Какъ относятся плотности d и d_1 двухъ шаровъ, массы которыхъ $m = 5$ граммовъ и $m_1 = 10$ гр., а радіусы — $r = 1$ сантиметровъ и $r_1 = 2$ см.?

344. Кусокъ мѣди вѣситъ въ спиртѣ $P = 1,809$ граммовъ; плотность спирта — $d = 0,81$, плотность мѣди — $d_1 = 8,5$. Требуется узнать вѣсъ P_1 взятой мѣди.

345. Стеклянный шарикъ плаваетъ въ одномъ случаѣ въ ртути, въ другомъ случаѣ въ ртути, надъ которою находится слой воды, покрывающей шарикъ. Требуется опредѣлить въ обоихъ случаяхъ отношенія n и n_1 части объема v_1 шарика, погруженной въ ртуть, къ остальной части v_2 объема его. Плотность стекла — $d = 3$; плотность ртути — $d_1 = 13,6$. Радиусъ шарика $r = 2$ см.

346. Къ концамъ равноплечаго рычага 1-го рода подвѣшены два одинаковыхъ по вѣсу, но неодинаковыхъ по объему тѣла A и B . Спрашивается, при какомъ отношеніи плечъ l и l_1 рычагъ приметъ горизонтальное положеніе при погруженіи тѣла A и B въ воду, если плотность перваго тѣла — $d = 2,6$, втораго — $d_1 = 8,5$?

347. Для поднятія со дна моря корабля потребовалось прикрѣпить къ нему $m = 30$ пустыхъ бочекъ; объемъ каждой бочки — $v = 2$ куб. метровъ, вѣсъ ея — $p = 200$ килограммовъ. Требуется опредѣлить вѣсъ p_1 затонуваго корабля. Плотность морской воды — $d = 1,028$.

348. Къ болѣе короткому, въ $l = 4$ сантиметровъ плечу рычага 1-го рода подвѣшено тѣло A и уравновѣшено грузомъ въ $p = 25$ граммовъ, дѣйствующимъ на конецъ болѣе длиннаго плеча въ $l_1 = 16$ см. Если тѣло A погрузить въ воду, то для сохраненія равновѣсія рычага необходимо длину плеча l_1 уменьшить на $a = 8$ см. Требуется опредѣлить вѣсъ q и плотность d тѣла A . Вѣсомъ рычага можно пренебречь.

349. Твердое тѣло, плотность котораго $d = 8,92$, вѣситъ въ воздухѣ $p = 89,2$, а въ данной жидкости — $p_1 = 80,2$ граммовъ. Требуется опредѣлить плотность d_1 жидкости.

350. Кусокъ свинца и кусокъ цинка, привѣшенные къ чашкамъ вѣсовъ на тонкихъ нитяхъ, уравновѣшиваются въ водѣ. Требуется найти отношеніе между ихъ 1) вѣсами: P и P_1 въ воздухѣ и 2) объемами: v и v_1 . Плотность свинца — $d = 11,3$; плотность цинка — $d_1 = 7,2$.

351. Тѣло, вѣсящее $p = 10$ граммъ, плаваетъ въ данной жидкости. Спрашивается, на сколько граммъ p_1 уменьшается при этомъ вѣсъ тѣла?

352. Кусокъ золота, вѣсомъ въ $P = 38,6$ граммъ и кусокъ серебра, привѣшенные къ чашкамъ вѣсовъ, взаимно уравновѣшиваются въ водѣ. Требуется узнать вѣсъ P_1 куска серебра. Плотность золота — $d = 19,3$; плотность серебра — $d_1 = 10,4$.

353. Сосудъ A наполненъ масломъ и водою; высоты столбовъ этихъ жидкостей одинаковы. Спрашивается, какою плотностью d должна обладать третья жидкость, чтобы она, наполняя собою сосудъ A , производила на дно его давленіе, одинаковое съ давленіемъ упомянутыхъ жидкостей. Плотность масла — $d_1 = 0,9$.

354. Какой грузъ p слѣдуетъ положить на чашку вѣсовъ, чтобы уравновѣсить мѣдный шаръ, подвѣшенный на тонкой нити къ другой чашкѣ тѣхъ же вѣсовъ и вполне погруженный въ воду? Диаметръ шара — $D = 3$ сантиметровъ; плотность мѣди — $d = 8,9$.

355. Тѣло плаваетъ въ водѣ, погружаясь въ нее на $\frac{1}{n} = 0,75$ своего объема, равнаго $v = 800$ куб. сантиметрамъ. Требуется опредѣлить вѣсъ p тѣла.

356. Данъ кубической формы пустой ящикъ въ $l = 50$ сантиметровъ въ ребрѣ. Одна пара противоположныхъ стѣнокъ его мѣдная, другая желѣзная, третья цинковая. Сколько слѣдуетъ положить въ ящикъ по вѣсу P олова, чтобы онъ погрузился въ воду на $\frac{p}{q} = 0,6$ своей высоты? Плотности: мѣди — $d = 8,5$, желѣза — $d_2 = 7,8$, цинка — $d_3 = 7,2$; толщина каждой стѣнки — $m = 0,5$ см.

357. Платиновый шарикъ, подвѣшенный къ чашкѣ вѣсовъ и вполне погруженный въ воду, уравновѣшивается стекляннымъ цилиндромъ, подвѣшеннымъ къ другой чашкѣ вѣсовъ и отчасти погруженнымъ въ ртуть. Требуется узнать, на сколько сантиметровъ h погружается въ ртуть стеклянный цилиндръ? Плотности: платины — $d_1 = 21,5$; стекла — $d_2 = 2,5$; ртути — $d_3 = 13,6$; радиусы: платинового шарика — $r = 2$ см., цилиндра — $r_1 = 5$ см., высота его — $h = 10$ см.

358. Смѣшано $p = 60$ граммъ воды съ $p_1 = 31,56$ гр. спирта при комнатной температурѣ; объемъ смѣси, вслѣдствіе сжатія, уменьшился на $n = 3,4$ куб. сантиметровъ. Требуется опредѣлить плотность d смѣси. Плотность спирта — $d_1 = 0,789$.

359. Мѣдный цилиндръ, вѣсомъ въ $p = 628$ граммъ, покрытъ слоемъ серебра въ $n = 1$ сантиметровъ толщины. Требуется опредѣлить вѣсъ p_1 затраченнаго серебра. Радиусъ поперечнаго сѣченія цилиндра — $r = 2$ см.; плотности: мѣди — $d = 8,9$, серебра — $d_1 = 10,5$

360. Желѣзный шаръ, плавая въ ртути, вытѣсняетъ ей $v = 100$ куб. см. Требуется опредѣлить вѣсъ p и объемъ v_1 шара. Плотность желѣза — $d = 7,8$; плотность ртути — $d_1 = 13,6$.

361. Къ концу платинового цилиндра прикрѣпленъ одинаковаго радиуса желѣзный цилиндръ длиною въ $h = 20,5$ см.; составной цилиндръ, опущенный въ ртуть, плаваетъ въ ней вертикально, при чемъ конецъ желѣзнаго цилиндра выходитъ изъ жидкости на $m = 5$ см. Требуется опредѣлить длину h_1 платинового цилиндра. Плотность платины — $d = 21,5$, желѣза — $d_1 = 7,86$, ртути — $d_2 = 13,55$.

362. Серебряная проволока, вѣсомъ въ $p = 1$ граммъ и діаметромъ въ $D = 10$ миллиметровъ, покрыта слоемъ золота въ $a = 0,1$ мм. толщиной. Опредѣлить вѣсъ p_1 потраченнаго золота. Плотности: серебра — $d = 10,53$, золота — $d_1 = 19,32$.

363. Въ цилиндрической сосудъ, содержащій ртуть, опущенъ желѣзный шаръ. Спрашивается, на сколько единицъ h высоты увеличится первоначальная высота уровня жидкости въ сосудѣ? Внутренній радиусъ цилиндра въ $r = 3$ сантиметровъ вдвое больше радиуса r_1 шара; плотность ртути — $d = 13,6$, плотность желѣза — $d_1 = 7,8$.

364. Полый металлическій шаръ вѣситъ $p = 56,52$ граммъ; плавая въ водѣ, онъ погружается до половины своего объема. Требуется опредѣлить толщину n стѣнки полого шара. Плотность металла — $d = 9$.

365. Сплавъ свинца съ оловомъ, вѣсомъ въ $p = 48,2$ гр., занимаетъ объемъ $v = 5$ куб. сантиметровъ. Требуется опредѣлить вѣсъ p_1 свинца и p_2 олова въ сплавѣ. Плотности: свинца — $d = 11,4$, олова — $d_1 = 7$.

366. P_1 граммъ металла A сплавлено съ P_2 гр. металла B , при чемъ объемъ сплава уменьшился на $\frac{1}{n}$ суммы объемовъ обоихъ тѣлъ. Требуется опредѣлить плотность d сплава. Плотности металловъ A и B равны d_1 и d_2 .

367. Требуется опредѣлить вѣсовое p_1 содержаніе золота и p_2 серебра въ сплавѣ изъ этихъ металловъ, вѣсящемъ $p = 10$ граммъ. Плотности: золота — $d = 19,32$, серебра — $d_1 = 10,53$ и сплава — $d_2 = 15$.

368. Стеклянная цилиндрическая трубка съ тонкимъ перепончатымъ дномъ погружается въ ртути на $h=10$ сантиметровъ высоты, если влить въ нее ртути до уровня ртути въ сосудѣ. Требуется опредѣлить длину l трубки. Наружный радиусъ трубки— $r=5$ сантиметровъ, внутренней— $r_1=2$ —сантиметровъ; плотности: стекла— $d=2,5$, ртути— $d_1=13,6$.

369. Цилиндръ, длиною въ $l=10$ сантиметровъ, вертикально плаваетъ въ водѣ, при чемъ на $l_1=3$ сантиметровъ своей длины находится внѣ жидкости. Спрашивается на сколько l_2 сантиметровъ тотъ же цилиндръ выйдетъ изъ масла, плотность котораго $d=0,9$.

370. Въ сплавъ изъ золота и мѣди, вѣсящій $p=1000$ граммовъ, входитъ $p_1=772,8$ гр. золота. Требуется опредѣлить плотность d сплава. Плотности золота— $d_1=19,32$, мѣди— $d_2=8,92$.

371. Сколько граммовъ p серебра нужно прибавить къ $p_1=223$ гр. мѣди, чтобы получить сплавъ плотности $d=10$? Плотности: серебра— $d_1=10,53$, мѣди— $d_2=8,92$.

372. Желѣзный цилиндръ вертикально плаваетъ въ ртути. Требуется опредѣлить отношеніе высоты h_1 погруженной части цилиндра къ цѣлой высотѣ его h . Плотность желѣза— $d=7,8$, плотность ртути— $d_1=13,6$.

373. Сосудъ наполненъ ртутью, при чемъ давленіе ея на кв. сантиметръ горизонтальнаго дна сосуда равно $p=272$ граммовъ. Требуется опредѣлить высоту h уровня жидкости. Плотность ртути— $d=13,6$.

374. Цѣпочка, купленная за золотую, вѣситъ въ воздухѣ $p=57$ граммовъ, а въ водѣ $p_1=52$ гр. Спрашивается, золотая ли она? Плотность золота— $d=19$.

375. Въ сосудъ цилиндрической формы, стоящій на горизонтальной плоскости, влито $p=1,70188$ килограммовъ ртути. Требуется опредѣлить высоту ртутнаго столба, если внутренней радиусъ цилиндра— $r=2$ см., а плотность ртути— $d=13,55$.

376. Къ основанію деревяннаго цилиндра прикрѣпленъ желѣзный цилиндръ одинаковаго съ первымъ радиуса. Спрашивается, какую высоту h имѣетъ желѣзный цилиндръ, если составной цилиндръ, плавая вертикально въ водѣ, возвышается своимъ верхнимъ основаніемъ на $h_1=6,4$ сантиметровъ надъ уровнемъ жидкости. Высота деревяннаго цилиндра— $h_2=100$ сантиметровъ; плотность дерева— $d=0,8$; плотность желѣза— $d_1=7,8$.

377. Цилиндрическій сосудъ, высотой въ $h=23,6$ сантиметровъ, наполненъ частью водою, частью ртутью; вѣсъ ртути въ $n=10$ разъ больше вѣса воды. Опредѣлить высоты h_1 и h_2 столбовъ этихъ жидкостей. Плотность ртути— $d=13,6$.

378. Требуется опредѣлить вѣса тѣлъ въ граммахъ: p воды, p_1 масла и p_2 ртути; каждое изъ нихъ взято въ одинаковомъ объемѣ v куб. сантиметровъ. Плотность масла— d , ртути— d_1 .

379. Цилиндрическій стержень состоитъ изъ желѣзвой и платиновой частей; длина послѣдней части равна $l=2$ сантиметрамъ. Стержень остается въ равновѣсіи во всякомъ мѣстѣ въ ртути. Требуется опредѣлить длину l_1 желѣзной части. Плотности: желѣза— $d=7,8$, платины— $d_1=21,5$, ртути— $d_2=13,6$; радиусъ стержня— $r=1$ сантиметровъ.

380. Въ цилиндрическій сосудъ съ водою опущенъ мѣдный шаръ, при чемъ вода въ цилиндрѣ поднялась на $h=1$ сантиметровъ. Требуется опредѣлить радиусъ r_1 шара и вѣсъ его p . Радиусъ (внутренній) цилиндра— $r=6$ см.; плотность мѣди— $d=8,9$.

381. Нѣкто можетъ поднять въ водѣ такой величины камень, который вѣситъ въ воздухѣ не больше $p=120$ килограммовъ. Требуется вычислить, какой предѣльный грузъ p_1 въ состояніи поднять то же лицо при обыкновенныхъ условіяхъ? Плотность камня— $d=2,5$.

382. Дана серебряная проволока, вѣсомъ въ $p=1,6532$ граммовъ, длиною въ $l=2$ сантиметровъ. Требуется опредѣлить диаметръ D проволоки. Плотность серебра— $d=10,53$.

383. Въ стеклянный цилиндръ, содержащій воду, опускаютъ желѣзный шарикъ, при чемъ уровень жидкости поднимается на $h=\frac{1}{3}$ см. Требуется опредѣлить радиусъ r желѣзнаго шарика. Радиусъ (внутренній) цилиндра— $r_1=2$ см.

384. Въ цилиндрическую стеклянную трубку налито $p=16$ граммовъ ртути; высота ея въ трубкѣ— $h=10$ сантиметровъ. Требуется узнать радиусъ r трубки. Плотность ртути— $d=13,59$.

385. Цилиндрическая трубка, длиною въ $l=40$ сантиметровъ, наполнена ртутью, при чемъ вѣсъ трубки увеличился на $p=3,82632$ килограммовъ. Требуется опредѣлить внутренней диаметръ D трубки. Плотность ртути— $d=13,6$.

386. Можно приготовить золотой листокъ до $\frac{1}{n}=0,01$ миллиметра толщины. Спрашивается, какой величины поверхность s можно

покрыть $p=5,796$ граммами золота упомянутой толщины? Плотность золота— $d=19,32$.

387. Поверхность тѣла покрыта слоем золота толщиной въ $n=0,001$ миллиметровъ, на что истрачено $p=6,44$ граммовъ золота. Требуется опредѣлить численное значеніе s поверхности тѣла. Плотность золота— $d=19,32$.

388. Ведро вмѣщаетъ $p=30$ фунтовъ воды. Требуется выразить объемъ v ведра въ куб. дециметрахъ. 1 пудъ равенъ $p_1=16,4$ килограммовъ.

389. Сосудъ вмѣщаетъ $p=40,8$ килограммовъ ртути. Требуется опредѣлить объемъ v сосуда. Плотность ртути— $d=13,6$.

390. Полый стеклянный шаръ вѣситъ $p=3,4$ граммовъ. Спрашивается, какой объемъ должна превосходить ртуть прилитая въ шаръ, чтобы послѣдній погружался въ водѣ? Радиусъ шара $r=3$ см.; плотность ртути $d=13,6$.

391. Кусокъ платины въ $v=2,06$ куб. сантиметровъ и кусокъ свинца, привѣшенные къ чашкамъ вѣсовъ, взаимно уравновѣшиваются въ водѣ. Спрашивается, какъ великъ объемъ v_1 свинца? Плотность платины— $d=21,5$; плотность свинца— $d_1=11,3$.

392. На чашкѣ вѣсовъ помѣщенъ сосудъ съ водою, уравновѣшенный соответственнымъ грузомъ на другой чашкѣ вѣсовъ. Въ воду опускается кусокъ твердаго тѣла и подвѣшивается на нити такъ, чтобы не касался дна сосуда. Для восстановленія нарушеннаго равновѣсія вѣсовъ потребовалось къ первоначальному грузу прибавить еще $p=100$ граммовъ. Опредѣлить объемъ опущеннаго въ воду тѣла.

393. Кусокъ мѣди въ $p=80,1$ граммовъ вѣситъ въ водѣ $p_1=70,1$ гр. Спрашивается, содержитъ ли данное тѣло пустоту; если содержитъ, то какъ великъ объемъ ея v ? Плотность мѣди— $d=8,9$.

394. Дана смѣсь двухъ химически не дѣйствующихъ другъ на друга жидкостей; объемъ смѣси равенъ $v=100$ куб. сантиметровъ. Требуется опредѣлить объемы v_1 и v_2 входящихъ въ смѣсь жидкостей. Плотность смѣси— $d=0,8$, плотности смѣшиваемыхъ жидкостей: $d_1=4,1$ и $d_2=0,6$.

395. Данъ кусокъ сплава изъ серебра и мѣди въ $v=100$ куб. сантиметровъ; плотность его равна $d=9,5$. Требуется опредѣлить объемы v_1 и v_2 серебра и мѣди, входящихъ въ сплавъ. Плотности: серебра— $d=10,5$, мѣди— $d_1=8,9$.

396. Желѣзный конусъ плаваетъ въ ртути, въ одномъ случаѣ вершиною внизъ, въ другомъ—вершиною вверхъ. Требуется опредѣлить: какими частями h и h_1 своей высоты H погружается онъ въ жидкость какъ въ первомъ, такъ и во второмъ случаѣ. Плотность желѣза— d и плотность ртути— d_1 .

397. Въ водѣ подвѣшенъ на нити цилиндръ, при чемъ ось его направлена вертикально. Спрашивается, съ какою силою p давить на него жидкость? Радиусъ цилиндра— $r=2$ сантиметровъ, высота его— $h=3$ см.

398. Какое усиліе p необходимо употребить, чтобы удержать подъ водою парафиновый шаръ вѣсомъ въ $p_1=471$ граммовъ? Плотность парафина— $d=0,9$.

* На чашку вѣсовъ поставлены: стаканъ съ водою и гирька; то и другое уравновѣшенны соответственнымъ грузомъ на другой чашкѣ вѣсовъ. Останутся ли вѣсы въ равновѣсіи, если гирьку переложить въ стаканъ съ водою?

* Деревянная пластинка своею гладкою поверхностью плотно прижата постороннею силою къ плоскому дну сосуда, содержащаго ртуть. Спрашивается, всплыветъ ли пластинка по устраненіи внѣшняго на нее давленія?

* Ведро съ водою подымается изъ колодца посредствомъ веревки. Въ какое время чувствуется полное натяженіе ея: когда ведро въ водѣ или когда выйдетъ изъ нея?

Аэростатика.

а) Давленіе атмосферы. б) Законъ Архимеда. в) Законъ Мариотта. г) Законъ Дальтона. е) Воздушный насосъ и манометръ.

а) **399.** Требуется вычислить давленіе P атмосферы на площадь въ $s=1$ кв. дециметровъ при барометрической высотѣ въ $H=76$ сантиметровъ. Плотность ртути $d=13,55$.

400. Давленіе атмосферы на площадь въ $s=2$ кв. сантиметровъ равно $p=2$ килограммамъ. Требуется опредѣлить высоту H барометра. Плотность ртути— $d=13,55$.

401. Высота барометра равна $H=76$ сантиметрамъ. Требуется вычислить высоту его H_1 на глубинѣ въ $h=20,596$ метровъ бассейна воды, плотность которой можно принять постоянной и равной $d=1$. Плотность ртути $d_1=13,55$.

402. Давление атмосферы на площадь в $n=1$ кв. сантиметров равно $p=1,03$ килограммам. Спрашивается, какой высоты h столб воды в состоянии уравнивает это давление?

403. Определить давление P на площадь круга, радиус которого в $r=5$ сантиметров. Высота барометра — $H=76$ см.; плотность ртути — $d=13,55$.

404. В течение некоторого времени высота барометра увеличилась на $h=5$ сантиметров. Спрашивается, на сколько увеличилось давление P атмосферы на площадь в $n=1$ кв. дециметров? Плотность ртути — $d=13,55$.

405. Узкая цилиндрическая трубка, длиною в $l=50$ сантиметров, и открытая с обоих концов, погружена вертикально в ртутную ванну на $l_1=30$ см. своей длины. Закрыв верхнее отверстие трубки, вынимают ее из ванны, при чем столбик оставшейся ртути имеет $l_2=29,201$ см. высоты. Спрашивается, как велико внешнее давление H атмосферы?

406. Требуется вычислить наибольшую высоту h поднятия в всасывающем насосе жидкости, плотность которой равна $d=0,68$, а внешнее давление — $H=76$ сантиметров ртутного столба. Плотность ртути — $d_1=13,6$.

407. Воздух, при давлении в 760 миллиметров ртутного столба и 0° , в $n=773,39$ раз легче воды при 4° С. Требуется определить весь p одного литра воздуха.

408. Требуется определить весь p воздуха, взятого в объеме $v=10$ куб. метров при нормальном давлении (760 мм.) и 0° температуры. Плотность воздуха относительно воды равна $d=0,0012931$.

б) **409.** Данное тело, погруженное в воду (при 4° С), уменьшается в своем весе на $p=100$ граммов. Требуется определить, на сколько граммов p_1 уменьшится вес его в воздухе при 0° и 760 мм. барометрического давления. Кубический сантиметр воздуха весит 0,001293 граммов при 0° и 760 мм. давления ртутного столба.

410. Тело, объем которого равен $v=5$ куб. дециметрам, весит в воздухе $p=7,8$ килограммов при 0° и при давлении в $H=76$ сантиметров ртутного столба. Требуется определить весь p_1 того же тела в пустоте. Весь литр воздуха — $p_2=1,293$ граммов при 0° и давлении в H см.

411. К концам коромысла бароскопа привешено по шару A и B ; объемы этих шаров: $v=35$ куб. сантиметров и $v_1=10,5$

куб. см.; веса их в пустоте: $p=20,46$ граммов и $p_1=20,455$ гр. Бароскоп поставлен на тарелку воздушного насоса и покрыт стеклянным колпаком, содержащим воздух при давлении в $H=67$ см. ртутного столба. Спрашивается, при каком давлении H_1 весы придут в равновесие? Весь литр воздуха равен $p_2=1,293$ гр. при нормальном давлении (760 мм) и 0° .

412. Данное тело теряет в воздухе $p=6,465$ граммов при $H=76$ сантиметрах барометрического давления и 0° . Спрашивается, сколько граммов p_1 потеряет то же тело в водород при упомянутых условиях? Плотность водорода $d=0,0693$.

413. Воздушный шар сферической формы наполнен водородом; весь оболочки шара $p=6,035$ килограммов; весь кв. метра его — $p_1=53,388$ граммов; весь куб. метра водорода равен $P_1=0,089578$ килограммам; куб. метр воздуха $P_2=1,293$ кг. Требуется определить подъемную силу F шара.

с) **414.** Цилиндр, в $v=10$ куб. дециметров емкости, наполнен газом при давлении в $H=700$ миллиметров ртутного столба. Спрашивается, при каком давлении H_1 та же масса газа займет объем в $v_1=2$ литров¹⁾?

415. Короткое колѣно трубки Мариотта содержит $v=20$ куб. сантиметров сухого воздуха, давление которого равно внешнему давлению в $H=76$ см. ртутного столба. Для сжатия воздуха до $\frac{1}{n}=0,1$ первоначального объема потребовалось прилить в длинное колѣно некоторое количество ртути. Спрашивается, как велика разность h высот ртутных столбов в Мариоттовой трубке?

416. Воздух, заключенный в верхней части стеклянной трубки, вертикально погруженной в сосуд с ртутью, занимает пространство в $l=100$ миллиметров высоты и обладает давлением, равным внешнему в $H=760$ мм. ртутного столба. Спрашивается, какой высоты h достигнет ртутный столб в трубке над уровнем ртути в сосуде, если поднятием ее увеличим первоначальную высоту пространства с воздухом до $l_1=200$ мм.?

417. Пустой сосуд, емкостью в $v=10$ литров, приведен в сообщение с другим сосудом, содержащим $v_1=4$ литров газа под давлением в $H=77$ сантиметров ртутного столба и при температурѣ 0° . Требуется определить упругость H_1 газа в сообщающихся сосудах при упомянутой температурѣ 0° .

¹⁾ В этой и последующих задачах газ предполагается сухим, не содержащим водяных паров, а температура — постоянной.

418. Барометрическая камера содержит некоторое количество воздуха; высота ртутного столба барометра при внешнем давлении в 76 сантиметров равна $H_1 = 75$ см., а высота камеры — $l_1 = 12$ см. Когда высота ртутного столба в барометре достигла до $H_2 = 76$ см., то высота камеры была равна $l_2 = 10$ см. Требуется определить внешнее давление воздуха в последнем случае.

419. Барометрическая трубка, вертикально погруженная в сосуд с ртутью, содержит в верхней части сухой воздух; высота пространства, занимаемого воздухом, равна $h = 6$ сантиметрам, высота ртутного столба в трубке над уровнем ртути в сосуде равна $h_1 = 10$ см. при нормальном внешнем давлении (76 см.). При поднятии трубки на h_2 см., высота ртутного столба увеличилась до $h_3 = 15$ см. Требуется определить численное значение h_2 .

420. Цилиндр, в $v = 3$ литров емкости и $h = 20$ сантиметров высоты, наполнен газом под давлением в H_1 см. ртутного столба. Когда цилиндр был открыт под ртутью, при внешнем давлении, равном $H = 75$ см. ртутного столба, то ртуть поднялась в цилиндре на $h_1 = 5$ см. Требуется определить первоначальную упругость H_1 и объем v_1 газа при давлении H .

421. Литр водорода при давлении в $H = 76$ сантиметров ртутного столба и 0° весит $p = 0,0896$ граммов. Спрашивается, при каком давлении H_1 и 0° литр водорода весит $p_1 = 1$ граммов?

422. Трубка Мариотта имеет вертикальное положение и 1 кв. сантиметр в сечении. Короткое колѣно ее содержит $v = 15$ куб. см. воздуха под внешним давлением в $H = 76$ см. ртутного столба. Какой объем v_1 и какое давление H_1 будет иметь та же масса воздуха в трубке, если в длинное колѣно ее влить столб ртути высотой в $H = 76$ см.?

423. Давление воздуха, заключенного в сосуде $v = 1$ литров, равно $H_1 = 380$ сантиметрам ртутного столба. Если удалить из сосуда часть воздуха в количестве, занимающем $v_1 = 2$ литров при давлении в $H_2 = 7,8$ см. ртутного столба, то спрашивается, какой упругостью H_3 будет обладать воздух, оставшийся в сосуде?

424. Верхняя часть барометрической трубки, вертикально погруженной в сосуд с ртутью, содержит столб сухого воздуха в $h = 10$ миллиметров высоты под внешним давлением в $H = 760$ мм. ртутного столба. При некотором поднятии трубки вы-

сота ртутного столба в ней над уровнем ртути в сосуде в $n = 14,25$ раз превосходит высоту h_1 части трубки, занимаемой разреженным воздухом. Требуется определить высоту h_1 .

425. Большая часть барометрической трубки, обращенной открытым концом вверх, наполнена ртутью; остальная часть, в $h = 20$ сантиметров высоты, содержит сухой воздух под давлением, равным внешнему давлению H . Когда сухой воздух в трубке был переведен к запаянному концу ее, а другой конец погружен затѣм в ртуть, то уровень ее был в трубке на $h_2 = 25$ сантиметров выше уровня в сосуде; высота же верхней части трубки, наполненной воздухом, была равна $h_1 = 30$ см. Спрашивается, как велика высота H барометра?

426. Объем воздуха в $v = 100$ литров содержит: $v_1 = 80$ литров азота и $v_2 = 20$ литров кислорода при некоторой температуре и давлении в $H = 76$ сантиметров ртутного столба. Спрашивается, какими упругостями H_1 и H_2 обладает каждый из упомянутых газов?

427. В сосуде в $v = 4$ литров вместимости введено $v_1 = 3$ литров водорода при давлении в $H_1 = 4$ атмосфер; $v_2 = 8$ литров углекислого газа при давлении в $H_2 = 2$ атмосфер и $v_3 = 2$ литров азота при давлении в $H_3 = 6$ атмосфер. Требуется определить давление H_4 смеси газов.

428. Сосуд A содержит кислород, упругость которого равна давлению в $H_1 = 76$ миллиметров ртутного столба; в сосуде A введено столько водорода, что упругость смеси газов поднялась до $H = 760$ мм. ртутного столба. Посредством разрежения упругость смеси газов доведена до первоначальной упругости кислорода (76 мм.). Требуется определить упругости: H_2 и H_3 кислорода и водорода послѣ разрежения.

429. Один из двух сосудов содержит $v = 5$ литров кислорода под давлением в $H = 130$ сантиметров ртутного столба; другой сосуд заключает $v_1 = 8$ литров водорода под давлением в $H_1 = 52$ см. Спрашивается, какую упругость H_2 имеет смесь этих газов послѣ сообщения сосудов между собою?

430. Под колоколом разрежающего насоса содержится воздух, упругость которого равна внешнему давлению в H сантиметров ртутного столба. Послѣ $n = 10$ ходов поршня упругость

воздуха под колоколом уменьшилась до $H_1 = 5,5$ см. Требуется определить внешнее давление H . Емкость колокола — 100 куб. см.; емкость цилиндра насоса — $v_1 = 30$ куб. см.

431. Стекланный шар, соединенный с разбѣжающимъ насосомъ, содержитъ воздухъ при давленіи въ $H = 77$ сантиметровъ ртутнаго столба; послѣ одного хода поршня насоса упругость воздуха въ шарѣ уменьшилась до $H_1 = 70$ см. Требуется определить емкость v шара. Емкость свободного пространства цилиндра насоса — $v_1 = 100$ куб. см.

432. Воздухъ под колоколомъ разбѣжающаго насоса занимаетъ $v = 1000$ куб. сантиметровъ под давленіемъ въ $H = 70$ см. ртутнаго столба; емкость цилиндра равна $v = 100$ куб. см. Требуется узнать, послѣ какого числа m ходовъ поршня упругость воздуха под колоколомъ насоса достигнетъ $\frac{1}{n} = \frac{1}{7}$ доли первоначальнаго давленія?

433. Упругость воздуха, заключеннаго под колоколомъ сгустительнаго насоса, равна $H = 760$ миллиметрамъ ртутнаго столба; воздухъ-же въ манометрѣ занимаетъ $v = 100$ куб. мм. Послѣ нѣсколькихъ ходовъ поршня объемъ воздуха въ манометрѣ уменьшился до $v_1 = 10$ куб. мм., а высота ртути въ немъ поднялась на $h = 38$ мм. Требуется определить упругость воздуха H_1 под колоколомъ.

434. Трубка манометра сгустительнаго насоса содержитъ столбъ воздуха высотой въ $l = 30$ сантиметровъ и под давленіемъ въ $H = 76$ см. ртутнаго столба; высота уровня ртути въ трубкѣ обозначена чертою съ цифрою 1. Другія черты съ цифрами: 2, 3, 4, ..., n , нанесенныя на трубкѣ, обозначаютъ высоты уровня ртути при внешнемъ давленіи въ 2, 3, 4, ..., n атмосферъ. Требуется определить разстоянія: $l_2, l_3, l_4, \dots, l_n$ между низшею чертою съ цифрою 1 и каждою послѣдующею чертою.

435. Ртуть въ обоихъ колѣнахъ сифоннаго манометра съ сухимъ воздухомъ находится на одинаковой высотѣ при атмосферномъ давленіи въ $H = 760$ миллиметровъ ртутнаго столба, при чемъ воздухъ въ закрытомъ колѣнѣ занимаетъ $l = 100$ миллиметровъ длины трубки. Какую высоту h имѣетъ ртутный столбикъ въ закрытомъ колѣнѣ под давленіемъ въ $n = 2$ атмосферъ?

436. Под колоколомъ сгустительнаго насоса содержится воздухъ при давленіи въ $H = 760$ миллиметровъ ртутнаго столба. Требуется определить упругость H_1 газа послѣ $n = 10$ ходовъ поршня.

Емкость колокола въ $v = 8$ литровъ, емкость свободного пространства цилиндра насоса — $v_1 = 0,8$ литра.

437. Колоколь и цилиндръ сгустительнаго насоса вмѣщаютъ: первый — $v_1 = 1000$, а второй — $v = 100$ куб. сантиметровъ воздуха под давленіемъ въ $H = 76$ см. ртутнаго столба. Требуется определить упругость H_1 воздуха под колоколомъ послѣ $n = 10$ ходовъ поршня.

Задачи для рѣшенія.

438. Въ данномъ ртутномъ барометрѣ ртуть содержитъ $n\% = 10\%$ олова. Спрашивается: а) какъ велика высота H_1 такого барометра при внешнемъ давленіи атмосферы въ $H = 760$ миллиметровъ ртутнаго столба и б) какъ велика плотность d_2 ртутнаго раствора? Плотность ртути — $d_1 = 13,55$; плотность олова — $d = 7$.

439. Вѣсъ воздуха въ $v = 1$ литровъ равенъ $p = 1,293$ граммамъ при 0° и давленіи въ $H = 76$ сантиметровъ ртутнаго столба. Спрашивается, сколько граммовъ p_1 вѣситъ v литровъ воздуха при 0° и давленіи $H_1 = 152$ см. ртутнаго столба?

440. Воздухъ въ манометрѣ сгущающаго насоса занимаетъ $v = 100$ равныхъ по объему частей при давленіи въ $H = 76$ сантиметровъ ртутнаго столба. Послѣ нѣсколькихъ ходовъ поршня объемъ воздуха уменьшился до $v_1 = 25$ по объему частей, при чемъ высота ртути въ манометрѣ поднялась на $h = 30$ см. Требуется определить отношеніе между начальнымъ давленіемъ H воздуха въ приемникѣ и окончательнымъ H_1 .

441. При внешнемъ давленіи въ $H = 760$ миллиметровъ ртутнаго столба сухой воздухъ въ барометрической трубкѣ, вертикально погруженной открытымъ концомъ въ сосудъ со ртутью, занимаетъ пространство въ $h = 10$ сантиметровъ высоты; высота же столба ртути въ трубкѣ надъ уровнемъ ртути въ сосудѣ равна $H_1 = 5$ см. Спрашивается, какъ велико численное значеніе высоты H_2 столба ртути, если поднятіемъ трубки увеличить въ $n = 3$ разъ высоту пространства, занятаго воздухомъ?

442. Отверстіе цилиндра затянута перепонкой, разрывающейся при разбѣженіи въ немъ воздуха до $h = 3$ миллиметровъ ртутнаго столба. Спрашивается, какъ велико въ этомъ случаѣ внешнее давленіе P воздуха на перепонку, если внутренній радіусъ цилиндра равенъ $r = 10$ сантиметрамъ, плотность ртути — $d = 13,6$; высота барометра $H = 760$ мм.

443. Кусокъ серебра уровновѣшивается на точныхъ вѣсахъ латунной гирькой въ $p = 463,2681$ граммовъ. Требуется опредѣлить вѣсъ p_1 куска серебра въ пустотѣ. Плотность латуни $d = 8,8$, серебра $d_1 = 10,53$. Вѣсъ куб. сантиметра воздуха — $p_2 = 0,001293$.

444. Сосудъ, въ $v = 5$ литровъ емкости, содержитъ газъ подъ давленіемъ въ $H = 15$ атмосферъ; изъ сосуда выпущено количество газа, занимающаго $v_1 = 1$ литровъ при давленіи въ $H_1 = 76$ сантиметровъ ртутнаго столба. Требуется опредѣлить упругость H_2 оставшагося въ сосудѣ газа.

445. Съ нагнетательнымъ насосомъ соединенъ шаръ, наполненный воздухомъ подъ давленіемъ въ $H = 76$ сантиметровъ ртутнаго столба. Внутренніе радіусы: шара — $r = 5$ см., цилиндра насоса — $r_1 = 2$ см.; высота свободного пространства въ цилиндрѣ — $h = 20$ см. Спрашивается, послѣ какого числа n ходовъ поршня упругость воздуха въ шарѣ достигаетъ $m = 4$ атмосферъ?

446. Высота барометра при 0° равна $H = 760$ миллиметровъ ртутнаго столба. Когда было введено въ барометрическую камеру нѣкоторое количество воздуха при 0° , то уровень ртути въ барометрѣ понизился до $h = 190$ мм. Требуется опредѣлить давленіе H_1 введеннаго воздуха.

447. Тѣло вѣситъ въ воздухѣ $p = 50,293$ граммовъ при барометрическомъ давленіи H и 0° , а въ пустотѣ вѣситъ $p_1 = 40$ граммовъ. Спрашивается, сколько будетъ вѣсить p_2 то же тѣло при упомянутыхъ условіяхъ въ углекисломъ газѣ? Плотность этого газа — $d = 1,529$.

448. Въ барометрической камерѣ содержится нѣкоторая масса m воздуха, при чемъ высота барометра равна $H_1 = 500$ миллиметровъ. Если въ барометрическую камеру ввести массу воздуха, равную m , то первоначальная высота $h = 130$ мм. камеры увеличится вдвое; первоначальная же высота ртутнаго столба барометра уменьшится на h мм. Требуется опредѣлить атмосферное давленіе H , оставшееся во время опыта постояннымъ.

449. Сосудъ, снабженный краномъ, содержитъ воздухъ подъ давленіемъ въ h миллиметровъ ртутнаго столба. Въ сосудъ вводятъ водородъ, при чемъ давленіе смѣси газовъ равно $H = 760$ мм. Разрѣдивъ эту смѣсь до первоначальнаго давленія h мм., снова вводятъ водородъ, пока давленіе смѣси не сдѣлается равнымъ $H = 760$ мм. Если вѣсъ водорода въ сосудѣ въ $m = 500$ разъ превосходитъ вѣсъ

воздуха, то спрашивается, чему равняется упругость h газовъ? Плотность водорода относительно воздуха — $d = 0,0693$.

450. Шаръ, въ $v = 10$ литровъ емкости, содержитъ воздухъ; давленіе его — $H_1 = 30$ сантиметровъ ртутнаго столба. Въ шаръ введенъ углекислый газъ, при чемъ давленіе смѣси газовъ — $H_2 = 78$ см. Требуется опредѣлить общій вѣсъ p газовъ въ шарѣ. Плотность углекислаго газа — $d = 1,529$; вѣсъ литра воздуха — $p_1 = 1,293$ граммовъ при 0° и нормальномъ давленіи въ $H = 76$ см. ртутнаго столба.

451. Резиновый шаръ въ $v = 5$ литровъ емкости и наполненный воздухомъ плаваетъ въ смѣси газовъ изъ воздуха и углекислоты. Спрашивается, въ какомъ объемномъ отношеніи $\frac{v_1}{v_2}$ смѣшаны эти тѣла? Литръ воздуха вѣситъ $p_1 = 1,293$ граммовъ, литръ углекислоты $p_2 = 1,94$ гр.; вѣсъ оболочки шара — $p = 0,5$ гр.

452. Въ верхней закрытой части барометрической трубки, опущенной открытымъ концомъ въ ртутную ванну, содержится сухой воздухъ въ объемѣ $v = 10$ куб. сантиметровъ и обладаетъ упругостью, равною барометрическому давленію въ H см. ртутнаго столба. При нѣкоторомъ поднятіи трубки первоначальный объемъ воздуха въ ней увеличился до $v_1 = 20$ куб. см., а высота ртутнаго столба въ трубкѣ — до $h = 37,5$ см. надъ уровнемъ ртути въ ваннѣ. Требуется опредѣлить величину барометрическаго давленія H .

453. Емкость колокола разрѣжающаго насоса равна $v = 10$, а свободного пространства цилиндра его — $v_1 = 2$ куб. дециметрамъ. Подъ колоколъ положено тѣло и сдѣлано $n = 2$ ходовъ поршня, при чемъ первоначальное давленіе воздуха въ колоколѣ, равное $H = 64$ сантиметрамъ ртутнаго столба, упало до $H_1 = 36$ см. Какъ великъ объемъ v_2 положеннаго тѣла, если не принимать въ расчетъ вреднаго пространства?

454. Къ чашкѣ вѣсовъ подвѣшена барометрическая трубка съ ртутью; нижній конецъ (цилиндрической формы) трубки погруженъ на $h = 5$ сантиметровъ въ чашку съ ртутью. Какимъ грузомъ P , положеннымъ на другую чашку вѣсовъ, можно уравновѣсить подвѣшенную барометрическую трубку? Плотность стекла — $d = 2,5$, ртути — $d_1 = 13,55$; длина всей барометрической трубки — $l = 105$ сантиметровъ; наружный діаметръ сѣченія ея — $D = 2,2$, внутренній — $D_1 = 2$ см. Высота барометра — $H = 76$ см.

455. Резиновый шаръ, въ $v = 1,5$ литровъ вмѣстимости, наполненъ сухимъ воздухомъ при $H = 76$ см. барометрическаго давленія и по-

груженъ въ сосудъ съ углекислымъ газомъ. Спрашивается, на какую часть своего объема v погрузится шаръ въ этотъ газъ при равновѣсїи въ немъ? Вѣсъ оболочки шара $P = 0,5$ граммовъ, вѣсъ литра воздуха $d = 1,293$ граммовъ; вѣсъ литра углекислоты $d_1 = 1,94$ граммовъ.

456. Барометрическая трубъка, вертикально опущенная открытымъ концомъ въ сосудъ съ ртутью, содержитъ: а) сухой воздухъ, занимающій пространство въ $l = 10$ сантиметровъ высоты при внѣшнемъ давленіи въ $H = 76$ см. ртутнаго столба, и б) столбъ ртути въ $h = 70$ см. надъ уровнемъ ртути въ сосудѣ. Спрашивается, какія численныя значенія l_1 и h_1 примутъ величины l и h , если приподнять трубку на $n = 20$ сантиметровъ?

457. Подъ колоколомъ разрѣжающаго насоса содержится $v = 10$ литровъ воздуха, упругость котораго равна $H = 760$ миллиметровъ ртутнаго столба. Требуется опредѣлить вѣсъ p воздуха подъ колоколомъ послѣ $n = 10$ качаній поршня. Емкость поршневого цилиндра $v_1 = 4$ куб. дециметровъ; вѣсъ литра воздуха при 0° и $H = 760$ мм. барометрическаго давленія равенъ $p_1 = 1,293$ граммамъ.

458. Внутренній діаметръ длиннаго колѣна вертикально установленнаго сифоннаго барометра равенъ $D_1 = 2$ сантиметрамъ, короткаго — $D = 5$ см.; барометрическая высота — $H = 760$ миллиметровъ. Спрашивается, на сколько h миллиметровъ подыметъ уровень ртути въ короткомъ колѣнѣ, если въ длинномъ колѣнѣ уровень ртути опустится до $H_1 = 740$ миллиметровъ?

459. Взято по $v = 1$ куб. метровъ водорода и воздуха при нормальномъ давленіи въ $H = 76$ сантиметровъ ртутнаго столба. Спрашивается: а) при какомъ давленіи H_1 вѣсъ v литровъ водорода будетъ равенъ вѣсу v литровъ воздуха, взятаго при нормальномъ давленіи и б) до какого объема v_1 необходимо сжать $v = 1$ литровъ водорода, взятаго при нормальномъ давленіи, чтобы вѣсъ сжатаго водорода былъ равенъ вѣсу одинаковаго объема воздуха при нормальномъ давленіи? Плотность водорода относительно воздуха — $d = 0,0693$; вѣсъ литра воздуха — $p = 1,293$ граммовъ при нормальномъ давленіи H и 0° .

460. Подъ колоколомъ нагнетательнаго воздушнаго насоса содержится масса m воздуха при давленіи въ $H = 76$ санмиметровъ ртутнаго столба, при чемъ воздухъ въ манометрѣ занимаетъ $s = 100$ равныхъ дѣлений по объему. Послѣ нѣсколькихъ ходовъ поршня

масса воздуха подъ колоколомъ увеличилась до m_1 ; объемъ воздуха въ манометрѣ уменьшился до $k = 10$ дѣлений, ртуть въ манометрѣ поднялась на $h = 50$ см. Требуется опредѣлить отношеніе массъ $m_1 : m$.

461. При барометрической высотѣ въ $H = 76$ сантиметровъ давленіе атмосферы на площадь въ $s = 1$ квадр. сантиметровъ равно $p = 1,0334$ килограммамъ. При какой высотѣ барометра H_1 давленіе атмосферы на ту же поверхность будетъ равно $\frac{1}{n} = \frac{1}{4}$ части p ?

462. Резиновый шаръ, емкостью въ $v_2 = 2$ литровъ и наполненный воздухомъ, вѣситъ вмѣстѣ съ оболочкою $P = 3$ граммовъ. Спрашивается, въ какомъ объемномъ отношеніи $v : v_1$ надлежитъ смѣшать сухой воздухъ и углекислый газъ, чтобы погруженный въ нее шаръ находился въ равновѣсїи? Литръ воздуха вѣситъ $d = 1,293$, углекислоты $d_1 = 1,94$ граммовъ (при 0° и давленіи въ 760 мм.).

463. Стекланный цилиндръ $h = 30$ сантиметровъ высоты содержитъ разрѣженный газъ; если открыть цилиндръ подъ водою, при внѣшнемъ давленіи въ $H = 76$ сантиметровъ ртутнаго столба, то вода поднимается въ цилиндрѣ на $h_1 = 13,55$ сантиметровъ высоты. Требуется опредѣлить первоначальную упругость H_1 разрѣженнаго воздуха. Плотность ртути — $d = 13,55$; упругостью водяныхъ паровъ можно пренебречь.

464. Верхняя часть барометрической трубъки, вертикально опущенной въ ртутную ванну въ $l = 100$ сантиметровъ высоты, занята сухимъ воздухомъ; высота же ртути въ трубкѣ надъ уровнемъ ртути въ ваннѣ равна $H_1 = 700$ миллиметрамъ. Если приподнять трубку на столько, что высота верхней части, занятой воздухомъ, увеличится до $l_1 = 120$ миллиметровъ, то высота ртути въ трубкѣ возрастетъ до $H_2 = 710$ миллиметровъ. Спрашивается, какъ велико давленіе H барометра?

465. $V = 10$ литровъ воздуха, при 0° и давленіи въ $H = 76$ сантиметровъ ртутнаго столба, вѣситъ $p = 12,93$ граммовъ. Сколько граммовъ p_1 вѣситъ v_1 ^{3 литра} литровъ при 0° и давленіи въ $H_1 = 30$ сантиметровъ?

466. Кислородъ и азотъ воздуха занимаютъ каждый въ отдѣльности по $V = 100$ куб. сантиметровъ; давленіе перваго — $H_1 = 160$, а послѣдняго — $H_2 = 600$ миллиметровъ ртутнаго столба. Найти от-

ношение объемов V_1 и V_2 упомянутых газов при давлении в $H=760$ миллиметровъ.

467. Цилиндрической сосудъ, высотой в $h=60$ сантиметровъ, до половины наполненъ ртутью; остальное пространство его занято воздухомъ подъ давлениемъ в $H=76$ см. ртутнаго столба. Сосудъ герметически закрытъ крышкой, чрезъ которую проходитъ одно изъ равныхъ колѣнъ сифона; конецъ другого, вѣшняго колѣна находится въ одной горизонтальной плоскости съ дномъ цилиндра. Сифонъ предварительно наполненъ ртутью. Требуется опредѣлить: а) упругость H_1 воздуха въ цилиндрѣ по прекращеніи истечения жидкости и б) пониженіе h_1 ея въ сосудѣ.

468. Сосудъ в $v=10$ литровъ содержитъ воздухъ при давлении в $H=76$ сантиметровъ ртутнаго столба. Спрашивается, сколько по вѣсу p необходимо удалить изъ сосуда воздуха, чтобы упругость оставшагося составляла $\frac{1}{n}$ (0,1) первоначальной упругости газа. Литръ воздуха вѣситъ $p_1=1,293$ граммовъ при нормальномъ давлении (760 мм. и 0°).

469. Сосудъ в $v=10$ литровъ емкости заключаетъ воздухъ при давлении в $H=76$ сантиметровъ ртутнаго столба; посредствомъ разрѣженія понижаютъ упругость газа до $H_1=19$ см. Спрашивается, сколько по вѣсу p осталось его въ сосудѣ и сколько p_1 удалено? Литръ воздуха вѣситъ $q=1,293$ граммовъ при нормальномъ давлении (76 см. и 0°).

470. Воздухъ въ сосудѣ, снабженномъ краномъ, обладаетъ упругостью в $H=760$ миллиметровъ ртутнаго столба; уменьшивъ посредствомъ разрѣженія упругость воздуха до $H_1=76$ миллиметровъ, впускаютъ въ сосудъ кислородъ до возстановленія первоначальнаго давления. Требуется опредѣлить вѣсъ p введеннаго кислорода. Емкость сосуда равна $v=1$ литровъ; литръ воздуха вѣситъ $p_1=1,293$ граммовъ (при 76 см. давлении и 0°); плотность кислорода— $d=1,1056$ (при 0° и 760 мм. давлении).

471. Воздухъ въ манометрѣ нагнетательнаго насоса занимаетъ объемъ в $v=30$ куб. сантиметровъ при вѣшнемъ давлении в $H_1=78$ см. ртутнаго столба. Послѣ n ходовъ поршня воздухъ въ манометрѣ занимаетъ $v_1=3$ куб. см., при чемъ высота столбика ртути въ немъ поднялась на $h=10$ см. Объемъ колокола насоса равенъ $v_2=6$ литрамъ; температура же во время опыта постоянна и равна 0° . Требуется опредѣлить, какое по вѣсу количество p воз-

духа введено подъ колоколь. Вѣсъ 1 литра воздуха при 0° и 76 см. давлении равенъ $p_1=1,293$ граммамъ.

472. Стекланный цилиндрической формы колоколь, в $h=20$ сантиметровъ высоты, в $r=5$ см. внутренняго радиуса и наполненный ртутью, вертикально погруженъ въ сосудъ съ ртутью. Спрашивается, какое усилие p нужно употребить, чтобы поднять колоколь при барометрическомъ давлении в $H=76$ см. ртутнаго столба? Плотность ртути— $d=13,55$; вѣсъ колокола равенъ $p_1=100$ гр.

473. Магдебургскія полушарія соединены непосредственно съ цилиндромъ разрѣжающаго воздушнаго насоса. Радиусъ полушарій— $r=5$ сантиметровъ; объемъ свободнаго пространства цилиндра насоса равенъ $v=100$ куб. см. Спрашивается, какъ велико разрѣженіе H_1 и какую силу P нужно употребить для разнятія полушарій послѣ $n=10$ ходовъ поршня? Вѣшнее давленіе атмосферы— $H=76$ см.; плотность ртути $d=13,6$.

474. Цилиндрическая пипетка, длиною в $l=50$ сантиметровъ, погружена однимъ концомъ въ ртуть на глубину в $h=20$ см.; закрывъ верхнее отверстіе пипетки, вынимаютъ ее изъ ртути, при чемъ нѣкоторое количество послѣдней вытекаетъ изъ нижняго, весьма узкаго отверстія прибора. Спрашивается, какую часть длины l_1 пипетки занимаетъ въ ней воздухъ по окончаніи истечения жидкости при вѣшнемъ давлении в 760 мм.?

475. Короткое колѣно сифоннаго барометра погружено въ прованское масло, при чемъ ртуть въ длинномъ колѣнѣ повысилась на $h=20$ миллиметровъ. Требуется вычислить высоту h_1 масла надъ поверхностью ртути въ короткомъ колѣнѣ. Плотность ртути $d_1=13,6$; плотность масла $d=0,915$.

476. Давленіе воздуха подъ колоколомъ воздушнаго насоса равно $H_1=6$ сантиметрамъ ртутнаго столба. Какое усилие P необходимо употребить для поднятія поршня, если радиусъ его— $r=2$ сантиметровъ, плотность ртути— $d=13,6$, наружное давленіе— $H=76$ сантиметровъ ртутнаго столба. Трениемъ поршня можно пренебречь.

477. Литръ воздуха вѣситъ $p=1,293$ граммовъ при давлении в $H=760$ миллиметровъ ртутнаго столба и температурѣ 0° ; отношеніе между плотностями воздуха и кислорода равно: $\frac{d}{d_1}=\frac{1}{1,1056}$. Спрашивается, при какомъ давлении H_1 и той же температурѣ 0° литръ кислорода вѣситъ упомянутое число p граммовъ?

478. Какія усилия P и P_1 надо употребить для разнятія Магдебургскихъ полушарій, если въ одномъ случаѣ шаръ пустой, а въ другомъ случаѣ содержитъ газъ, упругость котораго $H_1 = 60$ миллиметровъ ртутнаго столба? Радиусъ (внѣшній) полушарія — $r = 10$ см.; плотность ртути — $d = 13,6$, высота барометра — $H = 760$ мм.

479. Емкость колокола разрѣжающаго насоса вмѣстѣ съ сообщающейся съ нимъ вертикальной трубкой равна $v = 5$ литрамъ; свободный нижній конецъ трубки погруженъ въ сосудъ съ ртутью. Высота ртути въ трубкѣ — 0 сантиметровъ. Послѣ нѣкотораго числа ходовъ поршня ртуть поднялась въ трубкѣ на $H_1 = 66$ см. Требуется опредѣлить вѣсъ p удаленнаго изъ колокола воздуха. Внѣшнее давленіе равно $H = 76$ см. ртутнаго столба; вѣсъ литра воздуха — $p_1 = 1,293$ граммъ при нормальномъ давленіи (76 см.); температура во все время опыта постоянна и равна 0° .

480. Поперечное сѣченіе вертикально установленной трубки Мариотта равно 1 кв. сантиметру. Короткое колѣно ея содержитъ $v = 12$ куб. см. сухого воздуха подъ давленіемъ въ $H = 76$ см. ртутнаго столба. Въ длинное колѣно трубки влито $v_1 = 160$ куб. см. ртути. Спрашивается, какъ великъ объемъ v сжатого воздуха въ короткомъ колѣнѣ?

481. Чему равно отношеніе между высотами H_1 и H_2 водяного и спиртового барометровъ, если высота ртутнаго барометра равна $H = 760$ миллиграммъ? Плотности: спирта — $d_1 = 0,81$, ртути — $d_2 = 13,5$; упругости: паровъ воды — $p_1 = 1,7$, спирта — $p_2 = 4$ сантиметровъ ртутнаго столба.

482. Объемъ воздуха въ манометрѣ нагнетательнаго насоса равенъ $v = 200$ куб. миллиграммъ при внѣшнемъ давленіи въ $H = 760$ мм. ртутнаго столба; послѣ нѣсколькихъ ходовъ поршня упомянутый объемъ уменьшился до $v_1 = 50$ куб. мм.; а ртуть въ манометрической трубкѣ поднялась на $h = 40$ мм. Спрашивается, во сколько разъ n увеличилось количество воздуха подъ колоколомъ машины?

483. Первоначальная высота камеры съ воздухомъ въ барометрической трубкѣ, вертикально опущенной въ сосудъ со ртутью, равна $l = 20$ сантиметрамъ; высота столба ртути въ трубкѣ — $h = 25$ см. при нормальномъ внѣшнемъ давленіи (760 мм.). Спрашивается, какъ велика высота h_1 ртутнаго столба въ трубкѣ, если приподнять ее на $l_1 = 30$ см.?

484. Упругость разрѣженнаго азота, заключеннаго въ сосудѣ, равна H_1 миллиграммъ ртутнаго столба; въ сосудъ впускаютъ во-

дородъ и доводятъ упругость смѣси газовъ до давленія въ $H = 760$ мм. Требуется опредѣлить давленіе H_1 . Плотности: азота — $d = 0,9718$, водорода — $d_1 = 0,0693$ (при давленіи въ 760 мм. и 0°); отношеніе между вѣсомъ азота и водорода въ смѣси $\frac{1}{n} = 0,01$.

485. Емкость цилиндра разрѣжающаго воздушнаго насоса равна $v = 100$ куб. сантиметрамъ; емкость колокола вмѣстѣ съ трубкой, соединяющей его съ насосомъ, равна $v_1 = 900$ куб. см. Спрашивается, какъ велика плотность d воздуха подъ колоколомъ послѣ $n = 10$ ходовъ поршня?

* Желѣзный шарикъ плаваетъ въ сосудѣ съ ртутью при данномъ давленіи атмосферы. Увеличится или уменьшится погруженная часть шарика, если помѣстить сосудъ въ пустотѣ?

* Мѣдный шарикъ уравнивается на точныхъ вѣсахъ въ одномъ случаѣ платиновымъ шарикомъ, а въ другомъ случаѣ деревяннымъ. Будутъ ли эти шарики, платиновый и деревянный, уравнивать другъ друга на вѣсахъ?

Теплота.

а) Термометрія; б) калориметрія, теплоемкость; в) тепловое расширеніе; д) законъ Мариотта и Гей-Люссака; е) скрытая теплота; ф) упругость паровъ и законъ Дальтона; г) влажность.

а) 486. Средняя температура самага теплаго мѣсяца въ Якутскѣ равна $t^\circ = 17,4$, а самага холоднаго — $t_1^\circ = 40,8$ по Цельзію. Спрашивается, какими числами градусовъ t_2° и t_3° выразятся упомянутыя среднія температуры по термометру Реомюра R и термометру Фаренгейта F?

487. Въ Вашингтонѣ средняя температура Января равна $t^\circ = 32,7$ по Фаренгейту, а Июля $t_1^\circ = 75,4$ по F. Спрашивается, какія показанія t_2° t_3° дадутъ въ этомъ случаѣ термометры Цельзія и Реомюра?

488. Въ Петербургѣ средняя температура Января: — $t^\circ = -9,4$ по Цельзію, Июля: $t^\circ = 17,8$ Ц. Требуется выразить эти температуры по шкалѣ Реомюра и шкалѣ Фаренгейта.

489. Самая низкая температура на земной поверхности наблюдалась въ Верхоянскѣ и равнялась — $t^\circ = -76^\circ$ по Цельзію (воздушный термометръ); наивысшая же температура наблюдалась въ Са-

харѣ и достигала $t_1^\circ = 67,5$ по Цельзію. Спрашивается, какія числа градусовъ t_2° , t_3° въ данныхъ случаяхъ показали бы термометръ Фаренгейта?

490. Въ Сингапурѣ средняя температура самага теплаго мѣсяца равна $t_1^\circ = 27,6$ С. и самага холоднаго $t_2^\circ = 26,9$ С. Требуется выразить эти температуры въ градусахъ t_3° и t_4° Реомюра.

491. Какая температура t° выражается однимъ и тѣмъ же числомъ градусовъ по Цельзію и Фаренгейту?

492. Температура воды при наибольшей плотности ея равна $t^\circ = 4$ С. Требуется выразить эту температуру въ градусахъ t_1° Реомюра и t_2° Фаренгейта.

б) 493. Въ сосудъ налито m_1 литровъ воды при $t_1^\circ = 90^\circ$ С. и m_2 литровъ при $t_2^\circ = 15^\circ$, при чемъ общая температура равна $T^\circ = 35^\circ$ С. Спрашивается, въ какомъ отношеніи находятся налитыя массы воды?

494. Въ сосудъ налито $m_1 = 80$ литровъ воды при $t_1^\circ = 15^\circ$ С. Спрашивается, сколько литровъ m_2 нужно прилить воды при $t_2^\circ = 100^\circ$ С., чтобы общая температура ванны была $T^\circ = 30^\circ$ С.?

495. Въ сосудъ налито $m_1 = 15$ литровъ воды при $t_1^\circ = 100^\circ$ С. и $m_2 = 70$ литровъ холодной воды, при чемъ общая температура равна $T^\circ = 28^\circ$ С. Спрашивается, какую температуру t_2° имѣла холодная вода?

496. Смѣшано m килограммовъ воды при $t^\circ = 100^\circ$ съ m_1 кгр. воды при $t_1^\circ = 10^\circ$, при чемъ получилось $m_2 = 22,5$ кгр. ея при $t_2^\circ = 30^\circ$. Требуется опредѣлить m и m_1 .

497. Смѣшано $m = 10$ килограммовъ ртути при $t^\circ = 20^\circ$ С. съ $m_1 = 8$ кгр. воды при $t_1^\circ = 100^\circ$ С. Требуется опредѣлить общую температуру T° смѣси. Теплоемкость ртути $c = 0,033$.

498. Въ серебряный калориметръ, въ $p = 200$ граммовъ, налито $p_1 = 1$ килограммовъ воды; въ воду погружень кусокъ мѣди въ $p_2 = 500$ граммовъ, нагрѣтый до $t^\circ = 100^\circ$ С. при чемъ температура воды поднялась отъ $t_1^\circ = 20^\circ$ до $t_2^\circ = 23,5$. Требуется опредѣлить теплоемкость c мѣди. Теплоемкость серебра $c_1 = 0,055$.

499. Для нагрѣванія $m = 5$ килограммовъ цинка на $t^\circ = 10^\circ$ потребно $q = 4,575$ единицъ теплоты; требуется опредѣлить теплоемкость c цинка.

500. Смѣшиваютъ $p = 1$ килограммовъ воды при $t^\circ = 0^\circ$ съ $p_1 = 1$ кгр. другой жидкости при $t_1^\circ = 100^\circ$, при чемъ общая температура смѣси равна $T^\circ = 3^\circ$. Какъ велика теплоемкость c второй жидкости?

501. Сколько единицъ Q теплоты нужно для того, чтобы повысить температуру массы въ $m = 10$ килограммовъ желѣза на $t^\circ = 100^\circ$? Теплоемкость желѣза $c = 0,109$.

502. Въ серебряный сосудъ въ $m = 200$ граммовъ, содержащій $m_1 = 300$ гр. воды при $t^\circ = 20^\circ$, опущенъ мѣдный шарикъ, предварительно нагрѣтый до $t_1^\circ = 100^\circ$; общая температура смѣси $T^\circ = 21^\circ$. Какъ велика масса m_2 шарика? Теплоемкость серебра $c = 0,055$; теплоемкость мѣди $c_1 = 0,0925$.

503. Кусокъ желѣза въ $m = 900$ граммовъ, нагрѣтый до $t^\circ = 300^\circ$, погружень въ $m_1 = 2500$ граммовъ воды при температурѣ $t_1^\circ = 15^\circ$. Какъ велика общая температура T° смѣси? Потеря теплоты лучеиспусканіемъ и поглощеніемъ ея калориметромъ равна $q = 10$ мал. калоріямъ; теплоемкость желѣза $c = 0,11$.

е) 504. Длина платиновой проволоки при $t^\circ = 0^\circ$ равна $l = 1$ метрамъ; найти длину l_1 той же проволоки при $t_1^\circ = 100^\circ$. Коэффициентъ линейнаго теплового расширенія платины равенъ $\alpha = 0,0,9$.

505. Длина діаметра мѣднаго котла при $t^\circ = 20^\circ$ равна $l = 0,9$ метрамъ; какъ велико приращеніе l_1 длины діаметра этого котла при нагрѣваніи его до $t_1^\circ = 100^\circ$? Коэффициентъ линейнаго теплового расширенія мѣди $\alpha = 0,0,17$.

506. Длина латуннаго стержня при $t^\circ = 100^\circ$ равна $l = 2,00372$ метрамъ; какъ велика длина l_1 его при $t_1^\circ = 0^\circ$? Коэффициентъ линейнаго теплового расширенія латуны $\alpha = 0,0,186$.

507. Длина алюминіеваго бруска равна $l = 50$ сантиметрамъ при $t^\circ = 0^\circ$. Какую длину l_1 слѣдуетъ придать желѣзному бруску, чтобы приращенія длины каждая изъ брусковъ, при нагрѣваніи ихъ на $t_1^\circ = 1^\circ$, были одинаковы. Коэффициентъ линейнаго теплового расширенія желѣза $\alpha = 0,0,121$; алюминія $\alpha_1 = 0,0,233$.

508. Даны двѣ проволоки: мѣдная и желѣзная; длина первой изъ нихъ $l = 90,1548$ сантиметровъ при $t^\circ = 100^\circ$; разность между длинами этихъ проволокъ при $t^\circ = 100^\circ$ равна $l_1 = 0,0486$ см. Найти длину l_2 и l_3 каждой изъ проволокъ при $t_2^\circ = 0^\circ$. Коэффициентъ линейнаго теплового расширенія мѣди $\alpha = 0,0,170$, желѣза $\alpha_1 = 0,0,121$.

509. Узнать, на сколько бы могъ лѣтомъ удлиниться воображаемый цѣльный рельсъ, длина котораго зимою, при самой низкой температурѣ, равна $l=10000$ метровъ; разность же между крайними температурами лѣтомъ и зимою равна $t^\circ=50^\circ$. Кроме того, требуется узнать, какъ великъ въ этомъ случаѣ промежутокъ l_1 между парю рельсовъ длиною каждый въ $l_2=5$ м.? Коэффициентъ линейнаго тепловаго расширенія желѣза— $\alpha=0,0,4121$.

510. При нагрѣваніи на t° алюминіевый стержень удлиняется на столько же, на сколько платиновый въ $l=15$ сантиметровъ длины. Найти длину l_1 алюминіеваго стержня. Коэффициентъ линейнаго тепловаго расширенія алюминія— $\alpha=0,0,4233$, платины— $\alpha_1=0,0,59$.

511. Платиновый стержень въ $l=500$ миллиметровъ длины, помещенный въ нагрѣтую фарфорообжигательную печь, удлиняется на $l_1=6$ мм. Требуется вычислить температуру печи. Коэффициентъ линейнаго тепловаго расширенія платины— $\alpha=0,0,59$.

512. Длина діаметра желѣзнаго шарика равна $l=10$ сантиметрамъ при 0° ; найти объемное приращеніе v шарика при нагрѣваніи его отъ $t_1^\circ=0^\circ$ до $t_2^\circ=100^\circ$. Коэффициентъ объемнаго тепловаго расширенія желѣза— $\alpha=0,0,436$.

513. Кусокъ серебра вѣситъ $p=72,8$ граммовъ; найти объемъ v этого куска при $t^\circ=100^\circ$. Плотность серебра— $d=10,53$; коэффициентъ линейнаго тепловаго расширенія его— $\alpha=0,0,419$.

514. Стеклянный сосудъ вмѣщаетъ $p=1$ килограммовъ ртути при $t^\circ=0^\circ$; до какой температуры t_1° слѣдуетъ нагрѣть этотъ сосудъ, чтобы изъ него вытекло $p_1=7,641$ гр. ртути? Коэффициенты объемнаго тепловаго расширенія: ртути— $\alpha=0,0,318$; стекла— $\alpha_1=0,0,4262$; плотность ртути— $d=13,6$.

515. Стеклянный сосудъ при $t^\circ=0^\circ$ содержитъ $p=1$ килограммовъ ртути и кусокъ желѣза въ $p_1=100$ гр. При нагрѣваніи сосуда до $t_1^\circ=100^\circ$, изъ него выливается $p_2=17,06$ гр. ртути. Определить коэффициентъ α линейнаго тепловаго расширенія желѣза. Коэффициенты объемнаго тепловаго расширенія: ртути— $\beta=0,0,318$, стекла— $\beta_1=0,0,4264$; плотность ртути— $d=13,6$; желѣза— $d_1=7,8$.

d) 516. Данная масса воздуха при $t^\circ=100^\circ$ и давленіи въ $H=500$ миллиметровъ ртутнаго столба занимаетъ $v=500$ литровъ; при какой температурѣ t_1° та же масса воздуха займетъ $v_1=24,07$ литровъ, находясь подъ давленіемъ въ $H_1=10$ атмосферъ? Коэффициентъ тепловаго расширенія воздуха— $\alpha=0,0,0367$.

517. При какой температурѣ t° данная масса воздуха въ $v=10$ куб. сантиметровъ при $t^\circ=0^\circ$ займетъ объемъ $v_1=13,665$ куб. см.? Давленіе газа предполагается постояннымъ; коэффициентъ тепловаго расширенія воздуха— $\alpha=0,0,0367$.

518. Сосудъ наполненъ воздухомъ и закрытъ при $t^\circ=20^\circ$ подъ давленіемъ въ $H=760$ миллиметровъ ртутнаго столба; какова будетъ упругость H_1 воздуха при $t_1^\circ=100^\circ$ и $t_2^\circ=0^\circ$? Коэффициентъ тепловаго расширенія воздуха $\alpha=0,0,03665$; расширеніемъ сосуда можно пренебречь.

519. Данная масса воздуха занимаетъ $v=100$ куб. сантиметровъ при нѣкоторомъ давленіи и температурѣ, равной $t^\circ=10^\circ$; какой объемъ займетъ эта масса газа при $t_1^\circ=100^\circ$ и прежнемъ давленіи? Коэффициентъ тепловаго расширенія воздуха— $\alpha=0,0,0367$.

520. Въ закрытое колѣно трубки Мариотта введено $v=50$ куб. сантиметровъ сухого воздуха при $t^\circ=20^\circ$ и внѣшнемъ давленіи въ $H=760$ миллиметровъ ртутнаго столба. Какой объемъ v_1 займетъ та же масса воздуха при $t_1^\circ=0^\circ$ и прежнемъ давленіи? Коэффициентъ тепловаго расширенія воздуха $\alpha=0,0,0367$; сжатіемъ трубки можно пренебречь.

521. Данная масса азота вѣситъ $p=100$ граммовъ при внѣшнемъ давленіи въ $H=800$ миллиметровъ ртутнаго столба и $t^\circ=0^\circ$. Какой объемъ v займетъ та же масса азота при $t_1^\circ=100^\circ$ и прежнемъ давленіи? Плотность азота— $d=0,9714$; коэффициентъ тепловаго расширенія его— $\alpha=0,0,0367$; вѣсъ литра воздуха $p=1,293$ гр. при $H_1=760$ мм. ртутнаго столба и 0° .

522. Давленіе воздуха, заключеннаго въ стеклянномъ сосудѣ, равно $H=750$ миллиметрамъ ртутнаго столба при $t^\circ=0^\circ$; какъ будетъ велико давленіе H_1 при $t_1^\circ=100^\circ$? Коэффициенты кубическаго тепловаго расширенія: воздуха— $\alpha=0,0,03665$, стекла— $\alpha_1=0,0,4264$.

523. Въ закрытомъ желѣзномъ сосудѣ находится газъ при $t^\circ=10^\circ$ и подъ давленіемъ въ $H=3$ атмосферъ. Какъ велико давленіе H_1 того же газа при $t_1^\circ=100^\circ$? Коэффициенты объемнаго тепловаго расширенія: газа $\alpha=0,0,0367$, желѣза— $\alpha_1=0,0,436$.

524. Требуется определить плотность d кислорода при $t^\circ=30^\circ$ и давленіи въ $H=770$ миллиметровъ ртутнаго столба. Плотность кислорода относительно воздуха при $t^\circ=0^\circ$ и давленіи въ $H_1=760$ мм. ртутнаго столба равна $d=1,1057$. Коэффициентъ тепловаго расширенія кислорода— $\alpha=0,0,0367$.

525. Въ стеклянномъ сосудѣ заключенъ воздухъ при $t^{\circ}=0^{\circ}$ и давленіи въ $H=760$ миллиметровъ ртутнаго столба. При какой температурѣ t_1° упругость этого воздуха будетъ равна нулю, если допустить, что коэффициенты теплового сжатія остаются постоянными и равными: воздуха— $\alpha=0,00367$, стекла— $\alpha_1=0,04264$ (куб.).

е) **526.** Для расплавленія $p=40$ граммовъ льда и нагрѣванія образовавшейся при этомъ воды до $t^{\circ}=10^{\circ}$, потребно $p_1=178,5$ граммовъ воды, нагрѣтой до $t_1^{\circ}=30^{\circ}$. Требуется опредѣлить теплоту плавленія q льда.

527. Кусокъ льда, вѣсомъ въ $p=100$ граммовъ и охлажденный до $(-t^{\circ})=-10^{\circ}$, опущенъ въ сосудъ съ $p_1=500$ грам. воды при $t_1^{\circ}=25^{\circ}$, требуется узнать общую температуру смѣси T° . Теплоемкость льда— $c=0,505$; теплота плавленія его— $q=79,25$ калорій.

528. Въ платиновый калориметръ, вѣсомъ въ $p=30$ граммовъ и содержащій $p_1=100$ гр. ртути при $t^{\circ}=100^{\circ}$, опущенъ кусокъ льда вѣсомъ въ $p_2=5$ граммовъ при 0° . Требуется опредѣлить общую температуру смѣси T° и теплоемкость ртути c , если известно, что при смѣшеніи $P=50$ граммовъ воды при $t_1^{\circ}=0^{\circ}$ съ $P_1=100$ граммами ртути при $t_2^{\circ}=100^{\circ}$ общая температура смѣси равна $T_1^{\circ}=6^{\circ},19$. Теплоемкость платины— $c_1=0,0323$; теплота плавленія льда— $q=79,25$ калорій.

529. Въ сосудъ положенъ кусокъ льда вѣсомъ въ $p=100$ граммовъ; температура его— $t^{\circ}=0^{\circ}$. Спрашивается, сколько граммовъ воды p_1 слѣдуетъ налить въ сосудъ при температурѣ $t^{\circ}=25^{\circ}$, чтобы расплавить ледъ и нагрѣть образовавшуюся изъ него воду до $t_1^{\circ}=5^{\circ}$. Теплота (скрытая) плавленія льда— $q=79,25$ калорій; теплоемкость воды— $c=1$; потеря теплоты во время опыта— $q_1=20$ мал. калорій.

г) **530.** Мѣдный котель въ $p=400$ килограммовъ массы, содержитъ $v=1$ куб. метровъ воды при $t^{\circ}=20^{\circ}$. Спрашивается, сколько въ ней нужно сгустить литровъ v_1 водяного пара при $t^{\circ}=100^{\circ}$ и $H=760$ миллиметровъ барометрическаго давленія, чтобы нагрѣть котель съ водою до $t_2^{\circ}=50^{\circ}$? Теплота испаренія воды при $t_1^{\circ}=100^{\circ}$ равна $q=537$ калорій; плотность водяныхъ паровъ— $d=0,622$ (при 0° и 760 мм. давленія); теплоемкость мѣди— $c=0,0952$; вѣсъ литра воздуха— $P=1,293$ граммовъ (при 0° и 760 мм. давленія); коэффициентъ теплового расширения газовъ— $\alpha=0,00367$.

531. Въ латунный калориметръ въ $p=8$ килограммовъ, содержащій $p_1=10$ килограммовъ воды при $t^{\circ}=20^{\circ}$, пропускаютъ

водяной паръ при давленіи въ $H=760$ миллиметровъ ртутнаго столба и $t_1^{\circ}=100^{\circ}$ и повышаютъ температуру воды въ калориметрѣ до $t^{\circ}=50^{\circ}$. Спрашивается, сколько литровъ пара сгущается при этомъ въ калориметрѣ? Теплоемкость латуни— $c=0,094$; теплота испаренія (скрытая) воды— $q=537$ калорій; плотность насыщающихъ водяныхъ паровъ— $d=0,622$ (при 0°); вѣсъ литра воздуха $p_2=1,293$ граммовъ (при 0° и 760 мм. давленія); коэффициентъ теплового расширения газовъ— $\alpha=0,00367$.

532. Литръ насыщающихъ водяныхъ паровъ при $t^{\circ}=100^{\circ}$ (и барометрическомъ давленіи въ $H=760$ миллиметровъ) сгущается и охлаждается до $t_1^{\circ}=0^{\circ}$. Спрашивается, сколько калорій Q выдѣляется при этомъ теплоты? Теплота испаренія воды— $q=537$ калорій; вѣсъ литра воздуха $p=1,293$ граммовъ (при 0° и 760 мм. давленія); коэффициентъ теплового расширения воздуха— $\alpha=0,003665$; плотность насыщающихъ водяныхъ паровъ— $d=0,622$.

533. Вода, взятая въ объемѣ $v=5$ литровъ при $t^{\circ}=15^{\circ}$, сгустивъ нѣкоторое количество введеннаго въ нее насыщающаго водяного пара при $t_1^{\circ}=100^{\circ}$ (и давленіи въ $H=760$ миллиметровъ), нагрѣвается до $t_2^{\circ}=50^{\circ}$. Спрашивается, сколько куб. метровъ v_1 пара при этомъ сгущается? Теплота испаренія воды— $q=537$ калорій; плотность насыщающихъ водяныхъ паровъ— $d=0,622$; вѣсъ литра воздуха— $p=1,293$ граммовъ (при 0° и 760 мм. давленія). Коэффициентъ теплового расширения газовъ— $\alpha=0,00367$.

534. Въ цилиндрѣ, снабженномъ поршнемъ, содержится $v=100$ литровъ сухого воздуха при $t^{\circ}=25^{\circ}$ и барометрическомъ давленіи въ $H=760$ миллиметровъ; въ цилиндръ введена вода въ количествѣ, достаточномъ для полного насыщенія воздуха. Требуется узнать объемъ v_1 , занимаемый влажнымъ воздухомъ при упомятомъ давленіи и температурѣ. Упругость насыщающихъ водяныхъ паровъ— $F=23,5$ мм. ртутнаго столба при t° .

535. Воздухъ, заключенный въ сосудѣ, вполне насыщенъ водяными парами при $t^{\circ}=30^{\circ}$ и давленіи въ $H=800$ миллиметровъ ртутнаго столба. Требуется опредѣлить упругость H_1 этого воздуха при $t^{\circ}=20^{\circ}$. Коэффициентъ теплового расширения газа— $\alpha=0,00367$; упругость насыщающихъ водяныхъ паровъ— $F=31,5$ мм. ртутнаго столба при $t^{\circ}=30^{\circ}$ и $F_1=17,4$ мм. при $t_1^{\circ}=20^{\circ}$.

г) **536.** Гигрометрическое состояніе комнатнаго воздуха— $E=0,7$ при температурѣ $t^{\circ}=17^{\circ}$. Требуется опредѣлить упругость f содер-

жащихся въ немъ водяныхъ паровъ. Упругость насыщающихъ водяныхъ паровъ при $t^\circ = 17^\circ$ равна $F = 14,4$ мм. ртутнаго столба.

537. Въ данномъ пространствѣ воздухъ насыщенъ водяными парами при температурѣ $t^\circ = 20^\circ$. Требуется опредѣлить: P вѣсъ водяныхъ паровъ и P_1 вѣсъ воздуха въ объемѣ $v = 1$ куб. метровъ этого пространства. Упругость насыщающихъ водяныхъ паровъ — $F = 17,4$ мм. ртутнаго столба при t° ; плотность ихъ — $d = 0,622$ (при $t^\circ = 0^\circ$); вѣсъ литра воздуха — $p_2 = 1,293$ гр. (при $t^\circ = 0^\circ$ и давленіи 760 мм.); коэффициентъ теплового расширенія газовъ — $\alpha = 0,00367$.

538. Нѣкоторый объемъ v воздуха содержитъ $p = 100$ граммовъ водяныхъ паровъ при температурѣ въ $t^\circ = 17^\circ$ и гигрометрическомъ состояніи $E = 0,7$. Требуется опредѣлить объемъ воздуха v . Вѣсъ литра воздуха — $p_1 = 1,293$ грам., (при $t_1^\circ = 0^\circ$ и барометрическомъ давленіи въ $H = 760$ см.); плотность насыщающихъ водяныхъ паровъ — $d = 0,622$, упругость ихъ — $F = 14,4$ мм. ртутнаго столба при $t^\circ = 17^\circ$; коэффициентъ теплового расширенія газовъ — $\alpha = 0,00367$.

539. Гигрометрическое состояніе комнатнаго воздуха — $E = 0,66$ при $t^\circ = 17^\circ$. Требуется опредѣлить вѣсъ паровъ P содержащихся въ $v = 1$ куб. метрахъ того же воздуха. Вѣсъ литра сухого воздуха — $p = 1,293$ граммовъ, (при 0° и барометрическомъ давленіи въ $H = 760$ см.); плотность насыщающихъ водяныхъ паровъ — $d = 0,622$; упругость ихъ — $F = 14,4$ мм. ртутнаго столба при $t^\circ = 17^\circ$; коэффициентъ теплового расширенія газовъ — $\alpha = 0,00367$.

540. Стеклянный колоколь, погруженный отверстіемъ въ ртутную ванну, содержитъ $v = 200$ куб. сантиметровъ сухого воздуха, давленіе котораго равно внѣшнему давленію въ $H = 760$ мм. ртутнаго столба при $t^\circ = 25^\circ$. Спрашивается, какой объемъ v_1 займетъ та же масса воздуха, насыщенная водяными парами при данной температурѣ t° и упругости смѣси въ $H = 760$ мм.? Упругость насыщающихъ водяныхъ паровъ — $F = 23,5$ мм. при $t^\circ = 25^\circ$.

Задачи для рѣшенія.

541. Вѣсъ тѣла въ воздухѣ уменьшается на $p = 2$ граммовъ при $t^\circ = 10^\circ$ и давленіи, равномъ $H = 76$ сантиметрамъ ртутнаго столба; на сколько уменьшится вѣсъ того же тѣла при $t_1^\circ = 50^\circ$ и давленіи въ $H_1 = 80$ см.? Коэффициентъ теплового расширенія воздуха — $\alpha = 0,00367$.

542. Сколько граммовъ P вѣситъ стеклянный сосудъ, наполненный водою при $t^\circ = 80^\circ$, если емкость его при $t_1^\circ = 20^\circ$ равна $v = 100$ куб. сантиметрамъ, а вѣсъ пустого сосуда — $P_1 = 100$ граммовъ. Средній коэффициентъ объемнаго теплового расширенія стекла — $\alpha = 0,0026$, воды — $\alpha_1 = 0,0344$.

543. Сколько граммовъ p вѣситъ литръ воздуха при $t^\circ = 30^\circ$ и барометрическомъ давленіи въ $H = 608$ миллиметровъ, если плотность воздуха при $t_1^\circ = 0^\circ$ и давленіи въ $H_1 = 760$ мм. равна $d = 0,0012936$? Коэффициентъ теплового расширенія воздуха — $\alpha = 0,00367$.

544. Въ пустой сосудъ, въ $v = 5$ литровъ вмѣстимости, вводится $p = 8,1$ граммовъ спирта; спиртъ, испарившись при $t^\circ = 78^\circ$, вполне насыщаетъ данное пространство. Требуется узнать упругость F паровъ спирта при упомянутой температурѣ. Плотность паровъ спирта — $d = 1,613$ (при 0° и 760 мм. давленія); коэффициентъ теплового расширенія газовъ — $\alpha = 0,00367$; вѣсъ литра воздуха $p_1 = 1,293$ граммовъ (при 0° и 760 мм. давленія).

545. До какой температуры нагрѣется ртуть, взятая при $t^\circ = 0^\circ$ С, тѣмъ количествомъ теплоты, которое нагрѣваетъ равный объемъ воды отъ $t^\circ = 0^\circ$ до $t_1^\circ = 100^\circ$ С? Плотность ртути — $d = 13,6$.

546. Плотность серебра при $t^\circ = 0^\circ$ равна $d = 10,53$. Требуется вычислить плотность его d_1 при $t_1^\circ = 100^\circ$. Коэффициентъ линейнаго теплового расширенія серебра — $\alpha = 0,00193$.

547. Емкость желѣзнаго сосуда при $t^\circ = 0^\circ$ равна $v = 2$ литрамъ. Сколько помѣстится въ него по вѣсу p ртути при $t_1^\circ = 25^\circ$? Коэффициентъ линейнаго теплового расширенія желѣза — $\alpha_3 = 0,00121$; ртути — $\alpha_1 = 0,0018$; плотность ртути — $d = 13,534$.

548. Плотность водорода по отношенію къ воздуху равна $d = 0,0691$ при $t^\circ = 0^\circ$ и давленіи въ $H = 76$ сантиметровъ ртутнаго столба. Найти отношеніе между вѣсами p и p_1 этихъ газовъ при $t^\circ = 0^\circ$ и давленіи: водорода въ $H_1 = 50$ см. и воздуха въ $H_2 = 10$ см.

549. Пространство въ $v = 5$ куб. метровъ насыщено водянымъ паромъ при $t^\circ = 30^\circ$ и барометрическомъ давленіи въ $H = 760$ миллиметровъ. Требуется узнать вѣсъ p насыщающихъ паровъ. Упругость насыщающихъ водяныхъ паровъ — $F = 31,5$ мм. ртутнаго столба при t° ; плотность ихъ — $d = 0,622$; вѣсъ метра воздуха — $p_1 = 1,293$ граммовъ (при 0° и 760 мм.); коэффициентъ расширенія газовъ — $\alpha = 0,00367$.

550. Кусокъ платины, нагрѣтый до t° , опущенъ въ ртуть, при чемъ температура послѣдней повысилась отъ $t_1^\circ = 25^\circ$ до $t_2^\circ =$

$= 100^\circ \text{C}$; при второмъ опытѣ тотъ же кусокъ платины, нагрѣтый до $t_3^\circ = 100^\circ \text{C}$ и опущенный въ то же количество ртути, повысилъ температуру ея отъ $t_4^\circ = 20^\circ$ до $t_5^\circ = 50^\circ \text{C}$. Требуется узнать, до какой температуры t° былъ нагрѣтъ кусокъ платины въ первомъ опытѣ?

551. Кусокъ серебра въ $p = 200$ граммовъ погруженъ въ алкоголь при $t^\circ = 20^\circ$; найти вѣсъ p_1 серебра въ этой жидкости. Плотность серебра при $t^\circ = 0^\circ$ равна $d = 10,53$; плотность алкоголя — $d_1 = 0,81$; коэффициентъ линейнаго теплового расширения серебра — $\alpha = 0,04193$; алкоголя — $\alpha_1 = 0,001049$.

552. Данное твердое тѣло, погруженное въ нѣкоторую жидкость, уменьшилось въ своемъ вѣсѣ на $p = 100$ граммовъ при $t^\circ = 0^\circ$ и на $p_1 = 97,78$ гр. при $t_1^\circ = 30^\circ$. Какъ великъ коэффициентъ α теплового расширения жидкости? Коэффициентъ куб. теплового расширения твердаго тѣла $\alpha_1 = 0,042$.

553. Взято $m = 1$ куб. метровъ воздуха при температурѣ $t^\circ = 0^\circ$ и нормальномъ вѣшнемъ давленіи (76 см.). Спрашивается, сколько единицъ Q теплоты нужно сообщить взятой массѣ воздуха, чтобы первоначальный объемъ его увеличился вдвое при нормальномъ вѣшнемъ давленіи? Вѣсъ куб. метра воздуха равенъ $p = 1,293$ килограммовъ (при 0° и 76 см. давленія); теплоемкость его — $c = 0,239$; коэффициентъ теплового расширения воздуха — $\alpha = \frac{1}{273}$.

554. $P = 10$ граммовъ жидкаго эфира обращены въ паръ при температурѣ кипѣнія его въ $t^\circ = 35^\circ$ и $H = 760$ миллиметровъ давленія. Требуется опредѣлить: 1) объемъ паровъ v этого тѣла при упомянутыхъ температурѣ и давленіи и 2) отношеніе $\frac{v}{v_1}$, гдѣ v_1 выражаетъ объемъ взятой жидкости. Плотность жидкаго эфира — $d = 0,72$; паровъ его — $d_1 = 2,565$; вѣсъ кубическаго сантиметра воздуха равенъ $p = 0,001293$ гр. (при 0° и 760 миллиметровъ давленія); коэффициентъ теплового расширения газовъ равенъ $\alpha = 0,00367$. Расширеніемъ жидкости можно пренебречь.

555. Какое произойдетъ повышеніе температуры при смѣшеніи $m = 10$ килограммовъ мѣди, обладающей теплоемкостью равной $c_1 = 0,0925$ и нагрѣтой до $t_1^\circ = 100^\circ$, съ $m_1 = 50$ кгр. воды при $t_2^\circ = 15^\circ$. Теплоемкость сосуда, содержащаго воду, равна $c = 0,11$, масса его въ $m_2 = 0,5$ килограммовъ.

556. Уравнительный секундный маятникъ состоитъ изъ желѣзныхъ и цинковыхъ стержней; длина первыхъ — $l = 99,491$ сантиметровъ. Требуется опредѣлить длину l_1 цинковыхъ стержней при той же температурѣ. Коэффициентъ линейнаго теплового расширения желѣза — $\alpha = 0,0412$, цинка — $\alpha_1 = 0,0429$.

557. При температурѣ $t^\circ = 30^\circ$ градусовъ высота барометра, измѣренная латунной шкалой, равна $H = 755$ миллиметрамъ; какъ велика высота H_1 барометра, отнесенная къ температурѣ $t^\circ = 0^\circ$? Коэффициентъ линейнаго теплового расширения латуни — $c = 0,04186$; коэффициентъ объемнаго теплового расширения ртути — $c_1 = 0,03182$.

558. Нѣкоторая масса сухого воздуха при $t^\circ = 273^\circ$ и $H = 760$ миллиметровъ давленія ртутнаго столба занимаетъ $v = 100$ куб. сантиметровъ; какой объемъ v_1 займетъ та же масса газа при $t_1^\circ = 0^\circ$ и $H_1 = 380$ мм. давленія? Коэффициентъ теплового расширения воздуха — $\alpha = 0,02367$.

559. $P = 100$ граммовъ воды обращены въ паръ при $t^\circ = 100^\circ$ и $H = 760$ миллиметровъ давленія. Требуется опредѣлить объемъ v , занимаемый насыщающимъ паромъ при упомянутыхъ давленіи и температурѣ. Вѣсъ куб. сантиметра воздуха — $p = 0,001293$ (при 0° и 760 мм. давленія); коэффициентъ теплового расширения газа — $\alpha = 0,00367$; плотность насыщающаго водяного пара — $d = 0,622$.

560. Въ латунный сосудъ въ 50 граммовъ, содержащій $m = 500$ гр. воды при температурѣ t° , погружаютъ кусокъ желѣза $m_1 = 100$ гр., нагрѣтаго до $t_1^\circ = 100^\circ$; общая температура смѣшенія равна $T^\circ = 5^\circ$. Спрашивается, какую температуру t_2° имѣли вода и сосудъ до смѣшенія? Теплоемкость латуни — $c = 0,0939$, теплоемкость желѣза — $c = 0,11$.

561. Продолжительность колебанія латуннаго маятника равна $t = 1''$ при $t^\circ = 17^\circ$; при какой температурѣ t_1° продолжительность качанія его уменьшится на $t = 0,001''$. Коэффициентъ линейнаго теплового расширения латуни — $\alpha = 0,04172$.

562. Стеклянный сосудъ заключаетъ при $t^\circ = 0^\circ$ кусокъ платины вѣсомъ въ $p = 100$ граммовъ и $p_1 = 150$ гр. ртути, совершенно наполняющей сосудъ. Сколько по вѣсу выльется изъ него ртути, если нагрѣемъ сосудъ до $t_1^\circ = 100^\circ$? Плотность платины — $d = 21,5$ при $t^\circ = 0^\circ$; коэффициентъ кубическаго теплового расширения ея — $\alpha = 0,0427$; плотность ртути — $d_1 = 13,5956$; коэффициентъ теплового расширения ея — $\alpha_1 = 0,03182$; коэффициентъ кубическаго теплового расширения стекла — $\alpha_2 = 0,04264$.

563. Платиновый термометръ, емкостью въ $v = 20$ куб. сантиметровъ при $t^\circ = 0^\circ$, потерялъ при нагреваніи $v_1 = 10$ куб. см. воздуха. Спрашивается, до какой температуры t_1° нагрѣтъ термометръ? Коэффициентъ теплового куб. расширения платины $\alpha = 0,0427$, воздуха $\alpha_1 = 0,0367$.

564. Объемъ v влажнаго воздуха находится подъ давленіемъ въ $H = 700$ миллиметровъ ртутнаго столба, при чемъ давленіе содержащихся въ немъ паровъ равно $H_1 = 14$ мм. При удаленіи изъ сосуда нѣкоторой части влажнаго воздуха, упругость оставшагося воздуха равна $H_2 = 100$ мм. Спрашивается, какъ велика при этомъ упругость H_3 паровъ?

565. Два куска платины, одинъ въ $p = 150$ граммовъ, другой — въ $p_1 = 250$ гр., нагрѣтые до одинаковой температуры, были опущены: первый въ $m = 470,4$ граммовъ воды при $t^\circ = 10^\circ$, второй въ $m_1 = 388$ гр. воды при той же температурѣ t° . Общая температура первой смѣси — $T^\circ = 20^\circ$, второй — $T_1^\circ = 30^\circ$. Требуется опредѣлить теплоемкость c платины и температуру t° ея до смѣшенія.

566. Длина желѣзнаго стержня равна l сантиметрамъ при температурѣ t° и l_1 см. при температурѣ t_1° ; найти отношеніе между длинами стержня при данныхъ температурахъ. Коэффициентъ линейнаго теплового расширения желѣза α .

567. Стекланный сосудъ содержитъ $p = 55$ граммовъ ртути при $t^\circ = 0^\circ$ и $p_1 = 54$ гр. при $t_1^\circ = 120^\circ$; требуется опредѣлить коэффициентъ α_1 кубическаго теплового расширения стекла. Плотность ртути — $d = 13,5956$ при $t^\circ = 0^\circ$; коэффициентъ теплового расширения ея $\alpha = 0,03182$.

568. Воздухъ при давленіи въ $H = 76$ сантиметровъ ртутнаго столба и $t^\circ = 0^\circ$ въ $n = 773$ раза легче равнаго объема воды при $t_1^\circ = 4^\circ$. Сколько вѣситъ литръ воздуха при $t_2^\circ = 100^\circ$? Коэффициентъ теплового расширения воздуха $\alpha = 0,00367$.

569. Какой объемъ занимаютъ $p = 1$ килограммовъ насыщающихъ водяныхъ паровъ при температурѣ $t^\circ = 100^\circ$ и нормальномъ давленіи (760 мм)? Вѣсъ литра воздуха $p = 1,293$ граммовъ при 0° и 760 мм. давленія; коэффициентъ теплового расширения газа $\alpha = 0,00367$; плотность насыщающаго водянаго пара равна $d = 0,622$.

570. До какой температуры t° нагрѣются $m = 2$ киллограммовъ воды, взятой при $t_1^\circ = 0^\circ$ C, количествомъ теплоты, необходимымъ для нагреванія $m_1 = 10$ кгр. ртути отъ $t_1^\circ = 0^\circ$ до $t_2^\circ = 100^\circ$ C?

571. Мѣдный и желѣзный стержни, спаянные концами, имѣютъ общую длину въ $l = 15$ метровъ при $t^\circ = 0^\circ$ и приобретаютъ одинаковую длину при $t_1^\circ = 100^\circ$; найти длину l_1 и l_2 cadaго изъ нихъ при $t^\circ = 0^\circ$. Коэффициенты линейнаго теплового расширения: желѣза $\alpha = 0,0412$, мѣди $\alpha = 0,0417$.

572. $V = 150$ куб. сантиметровъ чистой воды совершенно наполняютъ стекланный сосудъ при $t^\circ = 0^\circ$; при нагреваніи сосуда до $t_1^\circ = 100^\circ$, изъ него выливается $v_1 = 7,2615$ куб. см. воды. Какъ велико расширение $v_2 = 1$ куб. см. воды при нагреваніи отъ $t^\circ = 0^\circ$ до $t_1^\circ = 100^\circ$? Коэффициентъ кубическаго теплового расширения стекла $\alpha = 0,04264$.

573. Въ сифонообразной, съ одного конца закрытой стекланный трубкѣ содержится $v = 100$ куб. сантиметровъ воздуха при $t^\circ = 20^\circ$ и нормальномъ атмосферномъ давленіи (760 см.); воздухъ въ трубкѣ, отдѣленъ отъ внѣшней атмосферы нѣкоторымъ столбомъ ртути. Спрашивается, сколько слѣдуетъ отлить по объему ртути, чтобы при нагреваніи воздуха въ трубкѣ до $t^\circ = 30^\circ$ высота оставшейся ртути была въ обоихъ колѣнахъ одинакова? Коэффициентъ теплового расширения воздуха $\alpha = 0,00367$; расширеніемъ стекла и ртути можно пренебречь.

574. При уменьшеніи объема данной массы влажнаго воздуха въ $n = 3$ разъ, первоначальная упругость его въ $H = 760$ мм. возрастаетъ до $H_1 = 2110$ мм., при чемъ пары насыщаютъ пространство и обладаютъ упругостью въ $F = 100$ мм. ртутнаго столба. Требуется найти первоначальное гигрометрическое состояніе воздуха.

575. Для опредѣленія температуры t° фарфорообжигательной печи положенъ въ нее платиновый шаръ въ $p = 200$ граммовъ; затѣмъ накаленный шаръ брошенъ въ $m = 1500$ гр. воды, температура которой повысилась на $t_1^\circ = 5,03^\circ$. Требуется опредѣлить температуру печи. Теплоемкость платины $c = 0,0323$.

576. Длина діаметра желѣзнаго шара равна $l = 6$ сантиметрамъ при $t^\circ = 0^\circ$; опредѣлить объемъ v шара при $t_1^\circ = 100^\circ$. Коэффициентъ линейнаго теплового расширения желѣза $\alpha = 0,04121$.

577. Резервуаръ и часть термометрической трубки до n -аго $= 20$ -го дѣленія находится въ парахъ кипящей жидкости; остальная часть трубки окружена воздухомъ и имѣетъ среднюю температуру $t^\circ = 30^\circ$. Какъ велика истинная температура t_1° кипѣнія жидкости, если ртутный термометръ при упомянутыхъ условіяхъ

показывает $t_2^\circ = 280^\circ$? Средний коэффициент видимого теплового расширения ртути равен $\alpha = 0,0315$.

578. Мѣдный герметически закрытый сосудъ наполненъ воздухомъ при температурѣ $t^\circ = 0^\circ$ и $H = 780$ миллиметровъ давления. Спрашивается, до какой температуры слѣдуетъ нагрѣть этотъ сосудъ, чтобы упругость воздуха въ немъ стала въ $n = 3$ разъ больше средняго давления атмосферы (въ 760 мм.)? Коэффициентъ объемнаго теплового расширения: воздуха— $\alpha = 0,00367$; мѣди— $\alpha = 0,0451$.

579. Стеклянный колоколь, погруженный въ ртутную ванну, содержитъ $v = 100$ куб. сантиметровъ сухого воздуха при $t^\circ = 20^\circ$ и упругости въ $H = 760$ мм. Спрашивается, какой объемъ v_1 займетъ та же масса воздуха, насыщенная водяными парами при $t_1^\circ = 0^\circ$ безъ измѣненія первоначальной упругости H ? Упругость насыщающихъ водяныхъ паровъ— $F = 4,6$ мм. при $t_1^\circ = 0^\circ$; коэффициентъ теплового расширения газовъ— $\alpha = 0,00367$.

580. Латунный калориметръ въ $p = 50$ граммовъ содержитъ $m = 1000$ граммовъ воды при $t^\circ = 17,82^\circ$. Въ калориметръ погружаютъ латунный сосудъ въ $p = 50$ гр. съ содержащимися въ немъ двумя равными кусками одного и того же металла, нагрѣтыми вмѣстѣ съ сосудомъ до $t_1^\circ = 100^\circ$, при чемъ общая температура смѣшенія равна $t_2^\circ = 20^\circ$. Если повторить этотъ опытъ при тѣхъ же условияхъ съ однимъ изъ взятыхъ двухъ кусковъ, то спрашивается, какая получится общая температура T° смѣшенія? Теплоемкость латуни— $c = 0,094$.

581. Длина желѣзнаго стержня равна $l = 50$ сантиметрамъ при $t^\circ = 30^\circ$ и $l_1 = 50,0605$ см. при $t_1^\circ = 130^\circ$. Найти коэффициентъ α линейнаго теплового расширения желѣза.

582. Вѣсъ пустого желѣзнаго сосуда равенъ $p = 400$ граммамъ, наполненнаго же ртутью— $p_1 = 1756$ граммовъ при $t_1^\circ = 14^\circ$ и $p_2 = 1739,14$ гр. при $t_2^\circ = 100^\circ$. Требуется найти средний коэффициентъ α теплового расширения ртути. Коэффициентъ объемнаго теплового расширения желѣза равенъ $\alpha = 0,0436$.

583. Серебряный полый шаръ наполненъ воздухомъ при $H = 700$ миллиметровъ давления ртутнаго столба и температурѣ $t^\circ = 20^\circ$ и затѣмъ герметически закрыть. Спрашивается, какое давление H_1 испытываетъ стѣнка шара, если нагрѣемъ его до $t_1^\circ = 520^\circ$? Коэффициентъ линейнаго теплового расширения серебра— $\alpha = 0,04193$; коэффициентъ теплового расширения воздуха— $\alpha_1 = 0,00367$.

584. Воздухъ, насыщенный водянымъ паромъ, занимаетъ нѣкоторый объемъ v при температурѣ $t^\circ = 25^\circ$ и подъ давлениемъ въ $H = 750$ миллиметровъ ртутнаго столба. Требуется вычислить: а) давление H_1 сухого воздуха при упомянутыхъ температурѣ и давлении и б) давление H_2 сухого воздуха при температурѣ $t_1^\circ = 0^\circ$. Упругость насыщающихъ водяныхъ паровъ— $F = 23,5$ мм. при $t^\circ = 25^\circ$; коэффициентъ теплового расширения газа— $\alpha = 0,00367$.

585. Смѣшиваются равные объемы воды и ртути, при чемъ въ одномъ случаѣ вода имѣетъ температуру $t_1^\circ = 100^\circ$, ртуть $t_2^\circ = 0^\circ$ С, а въ другомъ случаѣ температура воды равна $t_2^\circ = 0^\circ$, ртути равна $t_1^\circ = 100^\circ$ С. Требуется опредѣлить общія температуры T_1° и T_2° смѣшенія въ данныхъ случаяхъ. Плотность ртути— $d = 13,6$, теплоемкость ея— $c = 0,033$.

586. При какой температурѣ t° данный объемъ воздуха, измѣренный при температурѣ $t_1^\circ = 20^\circ$, утроится при постоянномъ внѣшнемъ на него давлении? Коэффициентъ объемнаго расширения воздуха— $\alpha = 0,00367$.

587. Длина платиноваго стержня при $t^\circ = 110^\circ$ равна $l = 1,039$ метрамъ; найти длину l_1 того же стержня при $t_1^\circ = 0^\circ$ и $t_2^\circ = 20^\circ$. Коэффициентъ линейнаго теплового расширения платины— $\alpha = 0,009$.

588. Вѣсъ пустого желѣзнаго сосуда равенъ $p = 500$ гр., наполненнаго же ртутью— $p_1 = 1857$ гр. при $t^\circ = 10^\circ$. Спрашивается, сколько граммовъ p_2 ртути выльется изъ сосуда при нагрѣваніи его до $t_1^\circ = 50^\circ$, и какой объемъ v займетъ оставшаяся ртуть? Плотность ртути при $t_2^\circ = 10^\circ$ равна $d = 13,57$ и при 50° равна $d_1 = 13,47$; коэффициентъ объемнаго теплового расширения желѣза равенъ $\alpha = 0,0436$.

589. Газъ, насыщенный водяными парами, занимаетъ объемъ $v = 1$ литровъ при температурѣ $t^\circ = 20^\circ$ и подъ давлениемъ въ $H = 750$ мм. ртутнаго столба. Спрашивается, какой объемъ v_1 займетъ та же масса сухого газа при температурѣ 0° и давлении въ $H_1 = 760$ мм.? Упругость насыщающихъ паровъ— $F = 17,4$ мм. при $t^\circ = 20^\circ$; коэффициентъ теплового расширения газовъ— $\alpha = 0,00367$.

590. Платиновый шаръ радіуса въ $r = 5$ сантиметровъ и при температурѣ въ $t^\circ = 95^\circ$ С погруженъ въ $m = 2$ литровъ воды при $t_1^\circ = 4^\circ$. Требуется найти общую температуру T° смѣшенія. Теплоемкость платины— $c = 0,0324$; плотность ея— $d = 22,07$; коэффициентъ объемнаго теплового расширения платины— $\alpha = 0,0427$.

591. Длина серебрянаго стержня при $t^{\circ}=0^{\circ}$ равна $l=1000$ миллиметровъ; при $t_1^{\circ}=100^{\circ}$ содержитъ $l_1=1002$ мм.; при температурѣ краснаго каленія t_2° содержитъ $l_2=1011,6$ мм. Требуется опредѣлить температуру t_2° .

592. Сосудъ содержитъ $v=10$ литровъ водорода при $t^{\circ}=50^{\circ}$ и давленіи въ $H=76$ сантиметровъ ртутнаго столба. Требуется опредѣлить вѣсъ p этого газа. Плотность водорода — $d=0,0693$; вѣсъ литра воздуха равенъ $p=1,293$ граммовъ при $t_1^{\circ}=0^{\circ}$ и $H=76$ см. давленія; коэффициентъ теплового расширенія водорода — $\alpha=0,00366$.

593. Данъ объемъ ртути въ $v=200$ куб. сантиметровъ при $t^{\circ}=20^{\circ}$; какъ великъ объемъ v_1 того же количества ртути при $t_1^{\circ}=100^{\circ}$ и $t_2^{\circ}=0^{\circ}$? Коэффициентъ теплового расширенія ртути $\alpha=0,0_318$.

594. Длина одного градуса термометрической шкалы равна $l=1,27$ миллиметровъ; резервуаръ термометрической трубки до нулевой черты вмѣщаетъ $p=32,63$ граммовъ ртути при $t^{\circ}=0^{\circ}$. Требуется найти радиусъ r термометрической трубки. Плотность ртути — $d=13,596$; коэффициентъ видимаго теплового расширенія ртути — $\alpha=0,0_315$.

595. n литровъ воды поглотили $q=10$ калорій теплоты, при чемъ температура воды поднялась на $t^{\circ}=10^{\circ}\text{C}$. Спрашивается, сколько граммовъ m взято жидкости?

596. Данная масса воздуха занимаетъ $v=100$ куб. сантиметровъ при $t^{\circ}=0^{\circ}$ и давленіи въ $H=70$ см. ртутнаго столба. Какой объемъ v займетъ та же масса газа при $t_1^{\circ}=100^{\circ}$ и давленіи въ $H_1=80$ см? Коэффициентъ теплового расширенія воздуха — $\alpha=0,003671$.

597. Объемъ куска даннаго металла равенъ $v=3000$ куб. сантиметровъ при $t^{\circ}=100^{\circ}$ и $v_1=3040$ куб. см. при $t_1^{\circ}=250^{\circ}$. Спрашивается, какую длину l имѣетъ приготовленный изъ того же металла брусокъ при $t_2^{\circ}=150^{\circ}$, если длина его при $t_2^{\circ}=0^{\circ}$ равняется $l_1=60$ см?

598. При какомъ виѣшнемъ давленіи H одинъ литръ воздуха, нагрѣтаго до $t^{\circ}=100^{\circ}$, вѣситъ $p=2$ граммовъ? Коэффициентъ теплового расширенія воздуха — $\alpha=0,003665$; вѣсъ литра его равенъ $p_1=1,293$ граммовъ при $t_1^{\circ}=0^{\circ}$ и $H_1=760$ мм. давленія ртутнаго столба.

599. Желѣзный шаръ, погруженный въ воду при $t^{\circ}=30^{\circ}$, уменьшается въ своемъ вѣсѣ на $p=40$ граммовъ. Какъ великъ радиусъ r шара при упомянутой температурѣ и кажущійся вѣсъ p_1 его въ водѣ? Плотность желѣза — $d=7,86$; объемъ воды при $t^{\circ}=30^{\circ}$ равенъ $v=1,00434$ куб. см.

600. Данъ объемъ влажнаго воздуха въ $v=100$ литровъ при $t^{\circ}=30^{\circ}$. Требуется узнать вѣсъ P содержащихся въ немъ паровъ. Коэффициентъ теплового расширенія воздуха — $\alpha=0,003665$; вѣсъ литра воздуха — $p=1,293$ граммовъ при 0° и давленіи въ $H=760$ миллиметровъ ртутнаго столба; плотность насыщающихъ водяныхъ паровъ — $d=0,622$; упругость ихъ при t° равна $F=31,51$ мм.; влажность воздуха — $E=0,7$.

601. Мѣдный шаръ радиуса въ $r=25$ сантиметровъ при $t^{\circ}=0^{\circ}$ внесенъ въ нагрѣтое пространство, при чемъ радиусъ шара увеличился на $l=1$ см. Спрашивается, какъ велика температура t_1° нагрѣтаго пространства? Коэффициентъ кубического теплового расширенія мѣди — $\alpha=0,0_451$.

602. Кусокъ желѣза вѣситъ въ воздухѣ $p=500$ граммовъ. Спрашивается, на сколько уменьшится вѣсъ этого куска въ водѣ при $t^{\circ}=20^{\circ}$? Плотность желѣза — $d=7,86$; коэффициентъ кубического теплового расширенія его — $\alpha=0,0_4363$; плотность воды при $t^{\circ}=20^{\circ}$ равна $d_1=0,998$.

603. Нѣкоторый объемъ водорода вѣситъ $p=10$ граммовъ при $t^{\circ}=20^{\circ}$ и давленіи въ $H=75$ сантиметровъ ртутнаго столба. Сколько вѣситъ водородъ въ томъ же объемѣ при $t_1^{\circ}=40^{\circ}$ и давленіи въ $H_1=80$ см. Коэффициентъ теплового расширенія водорода — $\alpha=0,003661$.

604. Стеклянный сосудъ заключаетъ $v=1000$ куб. сантиметровъ ртути при $t^{\circ}=0^{\circ}$; при нагрѣваніи до $t_1^{\circ}=100^{\circ}$ видимый объемъ ртути равенъ $v_1=1015,36$ куб. см. Найти коэффициентъ теплового расширенія стекла. Средній коэффициентъ теплового расширенія ртути — $\alpha=0,0_318$.

605. Плотность кислорода относительно воздуха равна $d=1,1056$ при $t^{\circ}=0^{\circ}$ и давленіи въ $H=76$ см. ртутнаго столба; найти вѣсъ p этого газа въ объемѣ $v=10$ литровъ при $t^{\circ}=30^{\circ}$ и давленіи въ $H=80$ сантиметровъ. Вѣсъ литра воздуха равенъ $p_1=1,293$ гр. при $t_1^{\circ}=0^{\circ}$ и давленіи въ $H_1=76$ см. Коэффициентъ теплового расширенія кислорода — $\alpha=0,00367$.

606. Желѣзный маятникъ, длиною въ $l = 0,994$ метровъ, совершаетъ каждое качаніе въ $t = 1''$. На сколько уменьшится число качаній его въ $t_1 = 24$ часовъ при увеличеніи температуры на $t^\circ = 20^\circ$? Коэффициентъ линейнаго тепловаго расширенія желѣза — $\alpha = 0,0_412$.

607. Стеклянный сосудъ, совершенно наполненный ртутью, вѣситъ $p = 15$ килограммовъ при $t^\circ = 20^\circ$. При нагрѣваніи до $t_1^\circ = 50^\circ$ часть ртути выливается, и сосудъ съ оставшеюся въ немъ ртутью вѣситъ $p_1 = 14,914$ кгр. Какъ великъ объемъ v сосуда при $t_2^\circ = 0^\circ$? Коэффициентъ объемнаго тепловаго расширенія стекла — $\alpha = 0,0_4264$, ртути — $\alpha_1 = 0,0_3182$ и плотность послѣдней — $d = 13,5956$ при $t_2^\circ = 0^\circ$.

608. Воздухъ, насыщенный парами спирта при $t^\circ = 20^\circ$, занимаетъ объемъ въ $v = 1000$ литровъ подъ давленіемъ ртутнаго столба въ $H = 760$ мм. Требуется найти вѣса: p — воздуха и p_2 — паровъ спирта. Упругость насыщающихъ паровъ спирта — $F = 44,5$ мм. при t° ; плотность ихъ — $d = 1,613$; коэффициентъ тепловаго расширенія газовъ — $\alpha = 0,00367$; вѣсъ литра воздуха — $p = 1,293$ граммовъ (при 0° и 760 мм. давленія).

609. Теплоемкость нѣкотораго тѣла равна $c = 0,2$. Спрашивается, сколько нужно взять килограммовъ m этого тѣла при $t^\circ = 50^\circ$, чтобы повысить $m_1 = 25$ килограммовъ воды отъ $t_1^\circ = 10^\circ$ до $t_2^\circ = 15^\circ$ С?

610. Приращенія длины желѣзнаго стержня въ $l = 1$ метровъ и длины мѣднаго въ $l_1 = 0,7117$ м. при нагрѣваніи до одинаковой температуры между собою равны. Какъ великъ коэффициентъ α линейнаго тепловаго расширенія мѣди, если коэффициентъ линейнаго тепловаго расширенія желѣза — $\alpha_1 = 0,0_4121$?

611. На сколько удлинится желѣзная проволока въ $l = 150$ километровъ при измѣненіи температуры ея отъ ($-t^\circ$) — 20° до $t_1^\circ = 30^\circ$? Коэффициентъ линейнаго тепловаго расширенія желѣза — $\alpha = 0,0_4121$.

612. Найдено, что $p = 500$ граммовъ угля выдѣляютъ при сгораніи $q = 4000$ калорій. Спрашивается, сколько граммовъ P нужно сжечь угля, чтобы въ мѣдномъ сосудѣ, вѣсящемъ $p_2 = 500$ граммовъ, нагрѣть $p_1 = 1500$ граммовъ воды отъ $t^\circ = 20^\circ$ до $t_1^\circ = 100^\circ$ и затѣмъ обратить ее въ паръ? Теплоемкость мѣди — $c = 0,095$; теплота испаренія воды — $q_1 = 537$ калорій.

613. Два прямоугольной призматической формы стержня, мѣдный и платиновый, имѣютъ при $t^\circ = 0^\circ$ одинаковую длину, при

чемъ общая длина ихъ равна $h = 1$ метрамъ. Требуется найти разность h_1 между длинами стержней при $t_1^\circ = 100^\circ$, и узнать отношеніе ихъ поперечныхъ сѣченій s и s_1 при упомянутой температурѣ? Коэффициентъ линейнаго тепловаго расширенія мѣди — $\alpha = 0,0_417$, платины — $\alpha_1 = 0,0_59$.

614. Плотность мѣди при 0° равна $d = 8,92$; найти плотность ея при $t^\circ = 15^\circ$. Коэффициенты кубическаго тепловаго расширенія: мѣди — $\alpha = 0,0_451$, воды отъ 4° до 15° — $\alpha_1 = 0,0_3735$.

615. Кусокъ стекла въ $p = 75,325$ граммовъ вѣситъ въ водѣ $p_1 = 49,261$ гр. при $t^\circ = 4^\circ$ и $p_2 = 49,291$ гр. при $t_1^\circ = 20^\circ$. Какъ велики объемы v_1 и v_2 того же куска стекла при упомянутыхъ температурахъ и чему равна плотность d воды при $t_2^\circ = 20^\circ$, если за единицу плотности принять плотность воды при $t^\circ = 4^\circ$ С? Коэффициентъ линейнаго тепловаго расширенія стекла — $\alpha = 0,0_386$.

616. Найти вѣсъ p мѣднаго шара, радіусъ котораго при $t^\circ = 50^\circ$ равенъ $r = 1$ метрамъ. Плотность мѣди — $d = 8,92$; коэффициентъ кубическаго тепловаго расширенія мѣди — $\alpha = 0,0_451$.

617. Мѣдный сосудъ, вѣсомъ въ $p = 450$ граммовъ, содержитъ $p_1 = 800$ граммовъ воды при $t^\circ = 15^\circ$; въ воду опущенъ кусокъ льда при 0° , при чемъ въ моментъ достиженія смѣсью температуры 0° осталось $p_2 = 5$ граммовъ нерасплавленнаго льда. Спрашивается, сколько граммовъ P вѣсилъ первоначальный кусокъ льда? Теплота плавленія льда — $q = 79,25$ калорій; теплоемкость мѣди — $c = 0,095$.

618. Сколько нужно взять килограммовъ m ртути при $t^\circ = 10^\circ$ и и килограммовъ m_1 ея при $t_1^\circ = 50^\circ$, чтобы получить смѣсь въ $m_2 = 20$ килограммовъ при $t_2^\circ = 20^\circ$?

619. Стеклянный шаръ съ оттянутой тонкой трубкой вмѣщаетъ $v = 1000$ куб. сантиметровъ ртути при $t^\circ = 0^\circ$; при нагрѣваніи шара до $t_1^\circ = 100^\circ$ изъ него вытекаетъ $v_1 = 15,526$ куб. см. ртути. Какъ великъ средній коэффициентъ тепловаго расширенія стекла между $t^\circ = 0^\circ$ и $t_1^\circ = 100^\circ$, если въ этихъ предѣлахъ температуры коэффициентъ тепловаго расширенія ртути равенъ $\alpha = 0,0_31815$?

620. Длина металлическаго бруска равна $l = 600$ сантиметрамъ при $t^\circ = 100^\circ$ и $l_1 = 610$ см. при $t_1^\circ = 200^\circ$. Какъ великъ объемъ v этого бруска при $t_2^\circ = 0^\circ$, если объемъ его при $t_3^\circ = 130^\circ$ равенъ $v_1 = 500$ куб. см.?

621. Сколько нужно единицъ Q теплоты для повышенія температуры $m = 5$ килгр. воды отъ $t^\circ = 10^\circ$ до $t_1^\circ = 15^\circ$?

622. $V=100$ литровъ азота вѣсятъ $p=96,777$ граммовъ при $t^\circ=100^\circ$ и давленіи въ $H=80$ см. ртутнаго столба; найти: 1) вѣсъ $v_1=1$ литръ азота при $t_1^\circ=0^\circ$ и давленіи въ $H_1=76$ см. и 2) плотность d этого газа. Коэффициентъ тепловаго расширенія азота и воздуха — $\alpha=0,00367$; вѣсъ воздуха въ $v=1$ литръ равенъ $p=1,293$ гр. при $t_1^\circ=0^\circ$ и давленіи въ $H_1=76$ см.

623. На сколько градусовъ t° можно повысить температуру $m=2$ килограммовъ серебра, если сообщить ему $Q=22$ большихъ калорій? Теплоемкость серебра — $c=0,055$.

624. Предохранительный клапанъ пароваго котла дѣйствуетъ на малое плечо въ $a=3$ сантиметровъ рычага 2-го рода; на конецъ большаго плеча въ $b=30$ см. подвѣшенъ грузъ въ $P=5$ килограммовъ; вѣсъ рычага — $p=2$ кгр.; центръ тяжести его находится на разстояніи $d=10$ см. отъ точки опоры; поперечное сѣченіе клапана — $s=8$ кв. см. До какого числа атмосферъ Q нужно довести упругость пара въ котлѣ, чтобы приподнять клапанъ? Давленіе одной атмосферы на кв. сантиметръ равно $p_1=1,03$ килограммамъ.

625. Объемъ пикнометра равенъ $v=8$ куб. сантиметровъ при $t^\circ=0^\circ$; найти вѣсъ p ртути, наполняющей пикнометръ при $t_1^\circ=17^\circ$. Коэффициентъ тепловаго расширенія ртути — $\alpha=0,0_318$, стекла — $\alpha=0,0_4264$ (объем.); плотность ртути — $d=13,596$.

626. Латунный сосудъ, въ $p=1$ килограммовъ, содержитъ $p_1=2$ килограммовъ воды при $t^\circ=20$. Спрашивается, сколько килограммовъ p_1 тающаго льда нужно положить въ воду, чтобы понизить температуру ея до 0° ? Теплота плавленія льда — $q=79,25$ калорій. Теплоемкость латуни — $c=0,094$.

627. Нѣкоторое количество теплоты, сообщенное водѣ въ данномъ объемѣ при 0° , нагрѣваетъ ее до температуры $t^\circ=100^\circ$. Спрашивается, до какой температуры t_1° нагрѣется тѣмъ же количествомъ теплоты ртуть, взятая при температурѣ $t_2^\circ=0^\circ$ и въ одинаковомъ съ водою объемѣ?

628. Двѣ различной длины металлическія пластинки A и B , при нагрѣваніи ихъ на одно и то же число градусовъ, получаютъ одинаковое приращеніе длины. Требуется найти отношеніе длины ихъ l_1 и l_2 при $t^\circ=0^\circ$. Коэффициентъ линейнаго тепловаго расширенія пластинки A — α , пластинки B — α_1 .

629. Тонкостѣнный стеклянный шаръ, вѣсомъ въ $p=30$ граммовъ, вмѣщаетъ $p_1=876$ граммовъ ртути при $t^\circ=0^\circ$. Спрашивается,

какой объемъ слѣдуетъ прилить въ шаръ ртути при $t_1^\circ=100^\circ$, чтобы онъ погружался въ нее при $t^\circ=0^\circ$ на половину своего объема? Плотность ртути — $d=13,6$. Коэффициентъ тепловаго расширенія ея — $\alpha=0,0_318$.

630. Плотность водорода относительно воздуха равна $d=0,0693$ при $t^\circ=0^\circ$ и давленіи въ $H=76$ сантиметровъ ртутнаго столба. Требуется найти плотность водорода d_1 и вѣсъ p_1 его въ объемѣ въ $v=1$ литръ при $t_1^\circ=100^\circ$ и давленіи въ $H_1=80$ см. Коэффициентъ тепловаго расширенія водорода — $\alpha=0,0036678$. Вѣсъ литра воздуха равенъ $p=1,293$ гр. при $t^\circ=0^\circ$ и давленіи въ H см.

631. Въ серебряную чашку, вѣсомъ въ $p=300$ граммовъ, налито $p_1=1$ килограммовъ воды при $t^\circ=60^\circ$ С. Спрашивается, сколько граммовъ P нужно положить въ воду льда, чтобы по плавленіи его вся вода въ сосудѣ имѣла температуру $t_1^\circ=10^\circ$? Теплоемкость серебра — $c=0,057$. Теплота плавленія льда — $q=79,25$ калорій. Потерю теплоты во время опыта можно пренебречь.

632. Сосудъ съ клапаномъ содержитъ воздухъ при $t^\circ=0^\circ$ и внѣшнемъ давленіи въ $H=76$ сантиметровъ ртутнаго столба. До какой температуры t_1° слѣдуетъ нагрѣть въ сосудѣ воздухъ, чтобы онъ своею упругостью открылъ клапанъ вѣсомъ съ нагрузкой въ $p=10$ килограммовъ? Коэффициентъ тепловаго расширенія воздуха — $\alpha=0,003665$, сѣченіе клапана — $s=15$ кв. см.; плотность ртути — $d=13,6$; расширеніемъ сосуда можно пренебречь.

633. Кусокъ золота въ $m=500$ граммовъ нагрѣтъ отъ $t^\circ=17^\circ$ до $t_1=67^\circ$ С. Спрашивается, какое число Q единицъ теплоты поглощено золотомъ? Теплоемкость золота — $c=0,032$.

634. Разность между длинами двухъ стержней, цинковаго и желѣзнаго, равна $l=10$ сантиметрамъ при $t^\circ=0^\circ$ и остается постоянной при одинаковомъ измѣненіи температуры стержней. Требуется опредѣлить длины ихъ l_1 и l_2 при $t^\circ=0^\circ$. Коэффициентъ линейнаго тепловаго расширенія цинка — $\alpha=0,0_429$, желѣза — $\alpha_1=0,0_412$.

635. Высота чашечнаго барометра равна $H=760$ миллиметрамъ при $t^\circ=17^\circ$; въ барометрическую пустоту цилиндрической трубки введено $v=10$ куб. см. сухого воздуха при давленіи въ $H_1=840$ мм. и $t_1^\circ=30^\circ$. Требуется опредѣлить высоту H_2 барометра при упомянутомъ внѣшнемъ давленіи H и температурѣ t° . Длина барометрической трубки надъ поверхностью ртути въ чашкѣ равна $l=$

= 900 мм., діаметръ трубки — $D = 10$ мм. Коэффициентъ теплого расширения воздуха — $\alpha = 0,00367$; расширеніемъ барометрической шкалы можно пренебречь.

636. Сосудъ, емкостью въ $v = 10$ литровъ, содержитъ воздухъ при $t^\circ = 30^\circ$ и давленіи въ $H = 74$ сантиметровъ ртутнаго столба. Требуется опредѣлить вѣсъ p взятаго воздуха. Вѣсъ литра воздуха равенъ $p_1 = 1,293$ граммамъ при $t_1^\circ = 0^\circ$ и давленіи $H_1 = 76$ см.; коэффициентъ теплого расширения воздуха — $\alpha = 0,00367$.

637. Сколько единицъ Q теплоты нужно сообщить $p = 200$ граммамъ льда при 0° для расплавленія его и нагрѣванія образовавшейся при этомъ воды на $t^\circ = 15^\circ$? Теплота плавленія льда — $q = 79,25$ калорій.

638. Куску мѣди въ $m = 1$ килограммъ и при температурѣ $t^\circ = 20^\circ$ сообщено $n = 10$ большихъ калорій теплоты. Требуется опредѣлить температуру t° мѣди. Теплоемкость мѣди — $c = 0,0925$.

639. Даны двѣ пластинки: серебряная и мѣдная; длина первой — $l = 49,957$ сантиметровъ, второй — $l_1 = 49,952$ см. при $t^\circ = 0^\circ$. При какой температурѣ t_1° эти пластинки имѣютъ одинаковую длину? Коэффициентъ линейнаго теплого расширения мѣди — $\alpha = 0,0417$, серебра — $\alpha_1 = 0,0419$.

640. Въ барометрическую пустоту чашечнаго барометра введено $v = 5$ куб. сантиметровъ воздуха при $t^\circ = 0^\circ$ и $H = 76$ см. давленія. Найти высоту барометра H_1 при $t_1^\circ = 20^\circ$ и внѣшнемъ давленіи H см. Длина цилиндрической трубки барометра равна $l = 100$ см. надъ ртутью въ чашкѣ; радіусъ трубки — $r = 1$ см. Коэффициентъ теплого расширения воздуха — $\alpha = 0,00367$; расширеніемъ барометрической шкалы и трубки можно пренебречь.

641. Литръ воздуха, взятый при $t^\circ = 50^\circ$ и давленіи въ $H = 75$ сантиметровъ ртутнаго столба, подвергается давленію въ $H_1 = 10$ атмосферъ и охлажденію до нуля. Требуется опредѣлить объемъ его при этихъ условіяхъ. Коэффициентъ теплого расширения воздуха — $\alpha = 0,00367$.

642. Сухой воздухъ, заключенный въ трубкѣ Мариотта, занимаетъ $v = 10$ куб. сантиметровъ при давленіи въ $H = 760$ мм. ртутнаго столба и температурѣ $t^\circ = 25^\circ$; въ трубку вводятъ избытокъ воды, и давленіе газовой смѣси приводятъ къ первоначальному давленію H и температурѣ t° . Требуется опредѣлить объемъ v_1 смѣси

газовъ. Упругость насыщающихъ водяныхъ паровъ — $F = 23,5$ мм. при $t^\circ = 25^\circ$.

643. Къ $m = 3$ килограммамъ воды при $t^\circ = 50^\circ$ прилито $m_1 = 5$ кгр. ртути при $t_1^\circ = 100^\circ\text{C}$. Требуется опредѣлить общую температуру T° смѣси. Теплоемкость ртути $c = 0,033$.

644. Двѣ проволоки, серебряная и золотая, имѣютъ одинаковую длину въ $l = 50$ сантиметровъ при $t^\circ = 0^\circ$; при какой температурѣ t_1° разность между длинами ихъ достигнетъ $l_1 = 0,024$ см.? Коэффициентъ линейнаго теплого расширения серебра — $\alpha = 0,0419$, золота — $\alpha_1 = 0,0415$.

645. Высота чашечнаго барометра равна $H = 76$ сантиметрамъ при $t^\circ = 20^\circ$; въ барометрическую пустоту введена нѣкоторая масса воздуха при $t_1^\circ = 30^\circ$ и давленіи въ $H_1 = 80$ см., при чемъ высота барометра уменьшилась на $h = 30$ см. Требуется опредѣлить объемъ v введеннаго воздуха при $t_2^\circ = 20^\circ$. Коэффициентъ теплого расширения воздуха — $\alpha = 0,00367$, радіусъ барометрической цилиндрической трубки равенъ $r = 1$ см., а длина ея надъ уровнемъ ртути въ чашкѣ — $l = 90$ см.; измѣненіемъ высоты ртути въ чашкѣ можно пренебречь.

646. Масса газа при $t^\circ = 20^\circ$ и барометрическомъ давленіи въ $H = 75$ сантиметровъ занимаетъ $v = 20$ куб. см.; при какой температурѣ t_1° та же масса газа займетъ $v_1 = 30$ куб. см., при давленіи въ $H_1 = 80$ см.? Коэффициентъ теплого расширения воздуха — $\alpha = 0,00367$.

647. Влажный воздухъ въ объемѣ $v = 10$ литровъ находится подъ давленіемъ въ $H = 700$ мм. и при температурѣ $t^\circ = 20^\circ$; гигрометрическое состояніе испытываемаго воздуха — $E = 0,6$. Требуется опредѣлить вѣсъ p воздуха. Упругость насыщающихъ водяныхъ паровъ — $F = 17,4$ мм. при t° ; вѣсъ литра воздуха — $P_1 = 1,293$ граммамъ (при 0° и 760 мм. давленія). Коэффициентъ теплого расширения газовъ — $\alpha = 0,00367$.

648. Въ желѣзный сосудъ, имѣющій температуру $t^\circ = 10^\circ\text{C}$, влито нѣкоторое по вѣсу количество ртути; начальная температура ея $t_1^\circ = 25^\circ$, окончательная $t_2^\circ = 24^\circ$. Спрашивается, сколько вѣситъ P влитая ртуть, если общій вѣсъ ея съ сосудомъ равенъ $p = 4$ килограммамъ? Теплоемкость желѣза — $c = 0,1$; теплоемкость ртути — $c_1 = 0,033$.

649. Вѣсъ даннаго куска платины, погруженной въ ртуть, уменьшается на $p = 100$ граммовъ при $t^\circ = 0^\circ$ и на $p_1 = 99,54$ гр. при $t_1^\circ = 30^\circ$. Требуется найти: а) объемы v_0 и v даннаго куска платины при t° и t_1° и в) коэффициентъ линейнаго теплового расширения платины. Плотность ртути — $d = 13,5956$ при $t^\circ = 0^\circ$ и $d_1 = 13,522$ при $t_1^\circ = 30^\circ$.

650. Высота чашечнаго барометра при $t^\circ = 30^\circ$ равна $H = 77$ сантиметрамъ; спрашивается, какую высоту H_1 будетъ имѣть барометръ при $t_1^\circ = 0^\circ$? Коэффициентъ теплового расширения ртути — $\alpha = 0,03182$; расширеніемъ барометрической шкалы можно пренебречь.

651. Открытый стеклянный шаръ содержитъ сухой воздухъ при $t^\circ = 0^\circ$ и барометрическомъ давленіи въ $H = 76$ сантиметровъ. Когда шаръ былъ нагрѣтъ до $t_1^\circ = 100^\circ$, закрытъ и взвѣшенъ, то оказалось, что онъ уменьшился въ вѣсѣ на $p_1 = 0,5$ граммовъ. Требуется опредѣлить объемъ v шара при $t^\circ = 0^\circ$. Коэффициентъ объемнаго теплового расширения стекла — $\alpha = 0,00264$, воздуха — $\alpha_1 = 0,00367$. Плотность воздуха — $d = 0,001293$.

652. Сосудъ, емкостью въ $v = 10$ литровъ, наполненъ углекислымъ газомъ при $t^\circ = 20^\circ$ и давленіи въ $H = 70$ сантиметровъ ртутнаго столба. Сообщивъ сосудъ съ внѣшней атмосферой, давленіе которой равно $H_1 = 78$ см., нагрѣваютъ его до $t_1^\circ = 100^\circ$. Требуется опредѣлить вѣсъ p вышедшей части углекислаго газа. Коэффициентъ теплового расширения этого газа — $\alpha = 0,00371$; плотность его — $d = 1,539$ при $t_2^\circ = 0^\circ$ и $H_2 = 76$ см. давленія; вѣсъ литра воздуха равенъ $p = 1,293$ гр. при $t_2^\circ = 0^\circ$ и $H_2 = 76$ см. давленія; расширеніемъ сосуда можно пренебречь.

653. $V = 10$ куб. метровъ воздуха, насыщеннаго водянымъ паромъ при $t^\circ = 20^\circ$, смѣшиваютъ съ такимъ же объемомъ воздуха, насыщеннаго при $t_1^\circ = 0^\circ$ и получаютъ объемъ $v_1 = 20$ куб. метровъ смѣси при $t_2^\circ = 10^\circ$. Требуется опредѣлить вѣсъ p_1 паровъ. Упругость насыщающихъ водяныхъ паровъ — $F = 17,4$ мм. при t° , $F_1 = 4,6$ мм. при t_1° и $F_2 = 9,1$ мм. при t_2° ; плотность водяныхъ паровъ — $d = 0,622$. Коэффициентъ теплового расширения газовъ $\alpha = 0,00367$.

654. Латунный калориметръ въ $p = 50$ граммовъ содержитъ нѣкоторое количество q воды, при $t^\circ = 20^\circ$ температуры. Въ калориметръ погружаютъ кусокъ желѣза въ $p_1 = 25$ гр. при $t_1^\circ = 100^\circ$, при чемъ общая температура смѣшенія равна $T^\circ = 21^\circ$. Требуется опредѣлить

количество q воды, введенной въ калориметръ. Теплоемкость желѣза — $c = 0,11$; теплоемкость латуни — $c_1 = 0,094$.

655. Пикнометръ вмѣщаетъ ртути по вѣсу $p = 1,36$ килограммовъ при $t^\circ = 17^\circ$. Какъ велика емкость пикнометра при $t^\circ = 0^\circ$? Коэффициентъ теплового расширения ртути — $\alpha = 0,0318$, стекла $\alpha_1 = 0,00258$; плотность ртути $d = 13,6$.

656. При $t^\circ = 30^\circ$ барометръ показываетъ давленіе въ $H = 77$ сантиметровъ ртутнаго столба. Спрашивается, какое давленіе H_1 будетъ показывать онъ при $t_1^\circ = 0^\circ$? Коэффициентъ теплового расширения ртути — $\alpha = 0,03182$, латунной барометрической шкалы — $\alpha_1 = 0,04186$.

657. Данная масса воздуха занимаетъ 5 куб. см. при $t^\circ = 10^\circ$ и давленіи въ $H = 70$ сантиметровъ ртутнаго столба. Какой объемъ v займетъ та же масса воздуха при $t_1^\circ = 0^\circ$ и давленіи въ $H_1 = 76$ см., и какъ великъ вѣсъ p ея? Коэффициентъ теплового расширения воздуха — $\alpha = 0,00367$; $v_1 = 773$ куб. см. воздуха вѣсятъ $p = 1$ граммъ при $t_1^\circ = 0^\circ$ и давленіи въ $H_1 = 76$ см.

658. Сосудъ, въ $V = 2$ литровъ вмѣстимости и герметически закрытый, содержитъ, кромѣ воздуха, нѣкоторый избытокъ воды подъ давленіемъ $H = 774,4$ мм. при $t^\circ = 20^\circ$. Требуется опредѣлить давленіе H_1 газовъ при $t^\circ = 100^\circ$. Вѣсъ литра воздуха — $p = 1,293$ граммовъ (при 0° и 760 мм. давленія). Коэффициентъ теплового расширения воздуха — $\alpha = 0,003665$; упругость насыщающаго водяного пара — $F = 17,4$ мм. при $t^\circ = 20^\circ$.

659. Кусокъ мѣди, нагрѣтый до $t^\circ = 100^\circ$, погруженъ въ $p = 100$ граммовъ по вѣсу воды, при чемъ послѣдняя нагрѣлась отъ $t_1^\circ = 15^\circ$ до $t_2^\circ = 18^\circ$. Спрашивается, сколько вѣситъ P взятый кусокъ мѣди, и сколько теряетъ онъ теплоты при охлажденіи на $t_3^\circ = 1^\circ$? Теплоемкость мѣди — $c = 0,0925$.

660. Желѣзная цилиндрическая трубка въ $r = 1$ см. радіуса, запаянная съ одного конца и содержащая ртуть, погружается въ сосудъ со ртутью на $h = 5$ см. своей длины при $t^\circ = 0^\circ$ С. На сколько h_1 см. погрузится трубка во ртуть при температурѣ $t_1^\circ = 100^\circ$? Коэффициентъ теплового расширения ртути — $\alpha = 0,03182$, желѣза — $\alpha_1 = 0,0446$ (куб.).

661. Платиновый шарикъ, погруженный въ ртуть при $t^\circ = 0^\circ$, уменьшился въ вѣсѣ на $p = 136$ граммовъ. На сколько граммовъ p_1 уменьшится вѣсъ того же шарика при погруженіи его въ ртуть

при $t_1^\circ = 40^\circ$? Коэффициентъ кубическаго тепловаго расширения ртути — $\alpha = 0,0_318$, платины — $\alpha_1 = 0,0_427$; плотность ртути — $d = 13,6$.

662. Цилиндрической стаканъ, діаметръ основанія котораго равенъ $D = 6$ сантиметрамъ, наполненъ ртутью при $t^\circ = 100^\circ$. Определить вѣсъ этой жидкости, если высота стакана $h = 10$ см. Коэффициентъ тепловаго расширения ртути $\alpha = 0,0_318$; плотность ея — $d = 13,5956$ при 0° .

663. Объемъ газа при $t^\circ = 16^\circ$ и давленіи въ $H = 755$ миллиметровъ ртутнаго столба занимаетъ $v = 20$ куб. сантиметровъ. На сколько увеличится объемъ v_1 той же массы газа при $t_1^\circ = 25^\circ$ и $H_1 = 740$ мм. барометрическаго давленія? Коэффициентъ тепловаго расширения газа — $\alpha = 0,00367$.

664. $P = 29,43$ граммовъ жидкаго эфира, при температурѣ кипѣнія его t° , вполне насыщаютъ пространство въ $v = 10$ куб. дециметровъ. Требуется определить температуру t° . Плотность насыщающихъ паровъ эфира — $d = 2,565$ (при 0° и 760 мм. давленія); вѣсъ литра воздуха — $p = 1,293$ граммовъ (при 0° и 760 мм. давленія). Коэффициентъ тепловаго расширения газовъ — $\alpha = 0,00367$.

665. Сколько единицъ Q теплоты нужно сообщить $v = 1000$ куб. метрамъ воздуха, чтобы нагрѣть его отъ $t^\circ = 0^\circ$ до $t_1^\circ = 10^\circ$? Теплоемкость воздуха при постоянномъ давленіи — $c = 0,239$; плотность воздуха относительно воды — $d = 0,001293$ при 0° .

666. Кусокъ платины въ $v = 10$ куб. сантиметровъ при $t^\circ = 0^\circ$ нагрѣтъ до $t_1^\circ = 100^\circ$ и погруженъ въ ртуть тоже при температурѣ t_1° . Спрашивается: а) на сколько граммовъ p уменьшится вѣсъ погруженной платины и б) какъ великъ объемъ v ея при $t_1^\circ = 100^\circ$? Коэффициентъ объемнаго тепловаго расширения платины — $\alpha = 0,0_427$, ртути — $\alpha_1 = 0,0_318$; плотность ртути при $t_1^\circ = 100^\circ$ равна $d = 13,352$.

667. Определить въ данный моментъ времени разность между высотами двухъ барометровъ, помѣщенныхъ одинъ выше другого на $h = 15$ метровъ, при чемъ плотность воздуха въ данныхъ пунктахъ принимается одинаковою и равною $d = 0,001293$; плотность ртути — $d_1 = 13,5956$.

668. Масса воздуха въ $v = 50$ куб. сантиметровъ и $t^\circ = 10^\circ$ производитъ давленіе въ $p = 1,033$ килограммовъ на $s = 1$ кв. см. Какой объемъ занимаетъ та же масса воздуха, нагрѣтая до $t_1^\circ = 200^\circ$

и производящая давленіе въ $p_1 = 1,5$ кгр. на $s = 1$ кв. см.? Коэффициентъ тепловаго расширения воздуха — $\alpha = 0,00367$.

669. При насыщеніи барометрической камеры водянымъ паромъ при температурѣ $t^\circ = 20^\circ$, ртуть опускается въ барометрѣ на $h = 17,42$ миллиметровъ. Требуется определить упругость F насыщающихъ паровъ при упомянутой температурѣ. Коэффициентъ тепловаго расширения ртути — $\alpha = 0,0_318$.

670. Нагрѣтый кусокъ желѣза, масса котораго равна $m = 1$ килограммамъ, погруженъ въ $m_1 = 15$ кгр. воды при температурѣ $t^\circ = 10^\circ$; общая температура смѣси равна $T^\circ = 13,73$ С. Требуется определить первоначальную температуру желѣза. Теплоемкость желѣза — $c = 0,109$.

671. Даны два стержня: стальной и цинковый, приобретающіе при нагрѣваніи на $t^\circ = 1^\circ$ одинаковое приращеніе l длины. Длина стального стержня равна $l_1 = 1$ метрамъ при $t_1^\circ = 0^\circ$; какъ велика длина l_2 второго стержня при t_1° ? Коэффициентъ линейнаго тепловаго приращенія стали — $\alpha = 0,0_4104$, цинка — $\alpha = 0,0_4291$.

672. Какъ велика длина l градуса ртутнаго термометра, діаметръ шарика котораго равенъ $D = 20$ миллиметрамъ, а поперечное сѣченіе трубки — $s = 0,2$ кв. мм.? Коэффициентъ куб. тепловаго расширения стекла — $\alpha = 0,0_4264$; средний коэффициентъ тепловаго расширения ртути — $\alpha_1 = 0,0_318$.

673. При какой температурѣ t° данный объемъ воздуха, измѣренный при температурѣ $t_1^\circ = 0^\circ$, увеличивается втрое при постоянномъ вѣшнемъ на него давленіи? Коэффициентъ тепловаго расширения воздуха — $\alpha = 0,00367$.

674. Воздухъ, заключенный въ закрытомъ сосудѣ, вполне насыщенъ водяными парами при $t^\circ = 30^\circ$ и давленіи въ $H = 700$ миллиметровъ ртутнаго столба. Требуется определить плотность d влажнаго воздуха. Коэффициентъ тепловаго расширения газовъ — $\alpha = 0,0_2367$; вѣсъ литра воздуха — $p = 1,293$ граммовъ (при 0° и 760 мм. давленія); плотность насыщающихъ водяныхъ паровъ — $d_1 = 0,622$ (при 0°); упругость ихъ — $H_1 = 31,5$ мм. при $t^\circ = 30^\circ$.

675. Килограммъ цинка, нагрѣтый до $t^\circ = 100^\circ$ С, погруженъ въ $m = 6$ кгр. воды при $t_1^\circ = 17^\circ$ С, при чемъ общая температура смѣси равна $T^\circ = 18,3$ С. Требуется вычислить теплоемкость c цинка.

676. Цилиндрическая стеклянная трубка, раздѣленная на $n = 50$ равныхъ по объему частей, вмѣщаетъ $p = 10$ граммовъ ртути при

$t^\circ = 30^\circ$. Определить емкость v одной $\frac{1}{n}$ части трубки при $t_1^\circ = 0^\circ$. Коэффициент линейного теплового расширения стекла — $\alpha = 0,0,88$. ртути — $\alpha_1 = 0,0,318$; плотность последней — $d = 13,5956$.

677. Какъ велико поперечное сѣченіе s термометрической трубки, если діаметръ шарика ртутнаго термометра равенъ $D = 20$ миллиметрамъ, коэффициентъ линейнаго теплового расширения стекла равенъ $\alpha = 0,0,88$ лин. и ртути — $\alpha_1 = 0,0,3182$ при $t^\circ = 100^\circ$, при чемъ нулевая черта (0°) шкалы удалена отъ поверхности шарика на $n = 20$ миллиметровъ, а разстояніе между черточками 0° и 100° равно $m = 50$ мм.?

678. Мѣдный шаръ содержитъ $v = 50$ литровъ воздуха при $t^\circ = 0^\circ$ и барометрическомъ давленіи въ $H = 76$ сантиметровъ. Какъ великъ вѣсъ p воздуха въ томъ же шарѣ при $t_1^\circ = 30^\circ$ и давленіи въ $H_1 = 80$ см.? Коэффициентъ линейнаго теплового расширения мѣди — $\alpha = 0,0,417$, воздуха — $\alpha_1 = 0,00367$. Плотность воздуха — $d = 0,001293$.

З В У К Ъ .

679. Выстрѣлъ изъ пушки, произведенный въ 12 часовъ дня, былъ услышанъ наблюдателемъ спустя $t = 6$ секундъ; требуется определить разстояніе e между пушкой и наблюдателемъ¹⁾.

680. Какъ велико разстояніе e между крайними точками молніи, если слѣдующій за нею громъ продолжался (безъ эхо) $t = 5$ секундъ?

681. Сирена Каньяра издаетъ одинаковой высоты тонъ, при чемъ вращающійся кружокъ ея, имѣющій $m = 25$ отверстій, совершаетъ $n = 1600$ оборотовъ въ $t = 1$ минутъ. Требуется определить длину l звуковой волны.

682. Длина звуковой волны равна $l = 10$ сантиметрамъ; требуется определить число n колебаній въ $1''$ звучащаго тѣла, производящаго такую волну.

683. Струна совершаетъ $n = 384$ колебаній въ $t = 3$ секундъ. Требуется определить длину l звуковой волны.

¹⁾ Скорость звука въ воздухѣ при 0° принимается равной $v_0 = 332$ метрамъ въ $1''$.

684. Струна, натянутая грузомъ въ $p = 1$ килограммовъ, совершаетъ $n = 128$ колебаній въ $1''$. Какое число n_1 колебаній въ $1''$ станетъ совершать та же струна, если натянута грузомъ въ $p_1 = 4$ килограммовъ?

685. Струна, натянутая грузомъ въ $p = 1$ килограммовъ, совершаетъ при нѣкоторой температурѣ n колебаній въ $t = 1$ секундъ. Спрашивается, сколько колебаній m въ t секундъ будетъ совершать та же струна при увеличеніи силы натяженія ея въ $p_1 = 4$ разъ и прежней температурѣ?

686. Двѣ струны, A и B , одинаковой толщины и плотности, совершаютъ: первая $n = 6$ колебаній въ то время, какъ вторая $n_1 = 4$ колебаній. Требуется определить ^{отношеніе} силы f и f_1 натяженія струнъ, если струна A въ $m = 6$ разъ длиннѣе струны B .

687. Стальная струна, длина которой равна $l = 0,6$ метрамъ, радіусъ сѣченія въ $r = 1$ миллиметровъ, натяженіе въ $f = 4$ килограммовъ, совершаетъ $n = 100$ колебаній въ $1''$. Требуется определить число n_1 колебаній въ $1''$ стальной струны, длина которой въ $l_1 = 0,3$ м., радіусъ сѣченія въ $r_1 = 0,5$ мм. и натяженіе въ $f_1 = 8$ килограммовъ.

688. Наблюдатель помѣщается между двумя параллельными стѣнами и въ одинаковомъ отъ каждой изъ нихъ разстояніи. Отъ момента, когда произведенъ наблюдателемъ звукъ, и до начала эхо проходитъ $t = 0,334$ секундъ. Спрашивается, какъ велико разстояніе e между стѣнами?

689. Числа колебаній двухъ однородныхъ по составу струнъ, одинаковой длины и степени натяженія, относятся между собою, какъ $m : n = 1 : 2$. Требуется найти отношеніе между діаметрами $\frac{d}{d_1}$ этихъ струнъ.

690. Наблюдатель, произведя выстрѣлъ, услышалъ отраженный скалою звукъ (эхо) спустя $t = 10$ секундъ послѣ выстрѣла. Спрашивается, какъ велико разстояніе между наблюдателемъ и скалою?

691. Какъ относятся между собою числа n и n_1 колебаній двухъ струнъ A и B одинаковой плотности, длины и силы натяженія, если вѣсъ нѣкоторой части длины струны A въ $m = 5$ разъ больше вѣса такой же по длинѣ части струны B ?

692. Данный камертонъ звучитъ въ унисонъ со струною, длина которой равна $l = 99$ сантиметрамъ; если же длину струны увеличить на $l_1 = 0,5$ см., то слышится въ теченіе $t = 3$ секундъ $m = 5$

или дрожаній. Требуется опредѣлить число n_1 колебаній камертона въ 1".

693. Какъ относятся между собою числа n и n_1 колебаній двухъ одинаковой длины, плотности и толщины струнъ, если сила натяженія одной изъ нихъ равна $p = 4$ килограммамъ, а другой — $p_1 = 16$ килограммамъ?

694. Точка A удалена отъ звучащаго тѣла на разстояніе въ $e = 25$ метровъ, точка B на разстояніе въ $e_1 = 100$ м. Спрашивается: 1) въ какой изъ упомянутыхъ точекъ сила звука слабѣе и 2) во сколько разъ?

695. При одновременномъ звучаніи двухъ камертоновъ A и B слышится $m = 10$ біеній, или дрожаній въ теченіе времени t одного колебанія маятника, длина котораго въ $l = 0,25$ метровъ. Требуется опредѣлить число n колебаній камертона B , если камертонъ A совершаетъ $n_1 = 435$ колебаній въ 1". Ускореніе тяжести — $g = 9,81$ м. въ 1"; $\pi = 3,14$.

696. Въ шахту, глубиною въ $h = 19,62$ метровъ, пущенъ камень безъ начальной скорости. Спрашивается, по истеченіи какого времени t наблюдатель услышитъ звукъ, произведенный ударомъ камня о дно шахты? Ускореніе $g = 9,81$ метровъ въ 1" ¹⁾.

697. Струна совершаетъ $n = 120$ колебаній въ 1". Спрашивается, въ какомъ разстояніи e долженъ находиться отъ нея наблюдатель, чтобы слышать звукъ въ моментъ, когда струна окончитъ $m = 12$ -е колебаніе?

698. Одинъ изъ двухъ камертоновъ совершаетъ $n = 500$ колебаній въ секунду. Если заставимъ одновременно звучать оба камертона, то услышимъ $m = 3$ дрожаній въ секунду. Спрашивается, какое число n_1 колебаній въ секунду совершаетъ второй камертонъ?

699. У одного конца прямой чугунной трубы произведенъ звукъ; наблюдатель, находившійся у другого конца той же трубы, услышалъ два послѣдовательныхъ звука. Требуется опредѣлить время t , раздѣлявшее эти два звука. Длина трубы равна $l = 951$ метровъ; скорость распространенія звука въ чугунѣ въ $n = 14$ разъ больше, чѣмъ въ воздухѣ при 0°.

1) Если температура воздуха не показана, то предполагается равной 0°.

700. На монохордѣ натянуты двѣ струны: мѣдная A , длиною въ $l_1 = 300$ сантиметровъ, радіуса въ $r_1 = 2$ миллиметровъ, и стальная B , длиною въ $l_2 = 400$ см., радіуса въ $r_2 = 3$ мм. Требуется опредѣлить отношеніе силъ f_1 и f_2 натяженія струнъ A и B , если первая изъ нихъ издаетъ звукъ октавою выше второй. Плотности: мѣди — $d = 8,92$, стали — $d_1 = 7,70$.

701. Волны звуковъ человѣческой рѣчи имѣютъ длину отъ $l_1 = 2,5$ метровъ до $l_2 = 3,5$ метровъ. Требуется опредѣлить соотвѣтствующія числа n_1 и n_2 колебаній голосовыхъ струнъ.

702. Башенные часы помѣщены на высотѣ въ $h = 32$ метровъ надъ точкою A поверхности земли. Спрашивается, во сколько времени t звукъ часового колокола достигнетъ до точки B , лежащей въ одной горизонтальной плоскости съ точкою A и отстоящей отъ нея на $e = 213$ метровъ?

703. Двѣ струны A и B одинаковой плотности совершаютъ одинаковое число колебаній въ 1", при чемъ струна A въ $m = 1,5$ разъ длиннѣе и въ $n = 2$ разъ толще струны B . Требуется опредѣлить отношеніе силъ натяженія f и f_1 струнъ A и B .

704. Звукъ свистка локомотива производится $n = 455$ колебаніями воздуха въ 1". Извѣстно, что съ приближеніемъ локомотива къ, находящемуся въ покоѣ наблюдателю, тонъ свистка нѣсколько повышается, а съ удаленіемъ — нѣсколько понижается. Требуется опредѣлить числа колебаній n_1 и n_2 слышимыхъ тоновъ въ томъ и другомъ случаѣ, если скорость движенія локомотива въ $v = 10$ метровъ въ 1", скорость распространенія звука въ воздухѣ — $v_1 = 350$ метровъ въ 1".

705. Двѣ струны A и B , тождественныя между собою по составу, силѣ натяженія и толщинѣ, различаются по длинѣ: длина струны A равна $l_1 = 45$ сантиметрамъ, длина струны B — l_2 см.; первая изъ нихъ совершаетъ $n_1 = 64$ колебаній въ 1", вторая — $n_2 = 120$ колебаній въ 1". Требуется найти длину l_2 струны B .

706. Двѣ трубы, открытая и закрытая, и камертонъ издаютъ одинаковой высоты тонъ, при чемъ камертонъ совершаетъ $n = 435$ колебаній въ 1". Требуется опредѣлить длину l открытой и длину l_1 закрытой трубы.

707. Требуется опредѣлить температуру t воздуха, въ которомъ звукъ распространяется со скоростью въ $v = 347$ метровъ

въ 1", при чемъ принимается, что при повышеніи температуры на $t_1^\circ = 1^\circ$ скорость звука въ воздухѣ увеличивается на $m = 0,5$ метровъ въ 1".

708. Въ колодезь брошенъ камень безъ начальной скорости; спустя $t = 4$ секундъ отъ начала паденія слышанъ звукъ отъ удара камня о воду. Спрашивается, какъ велика глубина h колодца? Ускореніе тяжести — $g = 9,81$ метровъ въ 1".

709. Съ какой скоростью удаляется отъ наблюдателя локомотивъ, если звукъ сигнальнаго свистка падаетъ съ $n = 500$ на $n_1 = 470$ колебаній въ секунду?

С В Ъ Т Ъ .

а) Распространеніе свѣта и фотометрія. б) Отраженіе свѣта зеркалами. в) Преломленіе свѣта.

а) **710.** Деревянный столбъ, отвѣсно врытый въ землю, бросаетъ на нее тѣнь длиною въ $l = 8$ метровъ при высотѣ солнца въ $\alpha^\circ = 45^\circ$. Требуется опредѣлить высоту h надземной части столба.

711. Скорость свѣта равна $v = 300000$ километровъ въ 1"; радиусъ земной орбиты приблизительно — $r = 15 \cdot 10^7$ километровъ. Требуется узнать, во сколько времени t свѣтъ достигаетъ отъ солнца до земли?

712. Пламя свѣчи и пламя газоваго рожка находятся на разстояніи другъ отъ друга въ $e = 20$ метровъ. Спрашивается, въ какомъ разстояніи e_1 отъ свѣчи нужно поставить между данными источниками свѣта бѣлый экранъ, чтобы онъ освѣщался ими одинаково при допущеніи, что сила свѣта газоваго рожка въ $n = 9$ разъ превосходитъ силу свѣта свѣчи?

713. При опредѣленіи отношенія силъ свѣта двухъ источниковъ его s и s_1 найдено, что первый изъ нихъ нужно помѣстить на разстояніи въ $d = 30$ сантиметровъ, а второй на разстояніи въ $d_1 = 90$ см. отъ стеариноваго пятна фотометра Бунзена, при чемъ въ обоихъ случаяхъ пятно исчезаетъ. Требуется найти отношеніе силъ свѣта J и J_2 источниковъ s и s_1 .

714. Лампа и свѣча, помѣщенные передъ фотометромъ Румфорда, даютъ въ одинаковой степени темныя тѣни, при чемъ разстояніе d

свѣчи отъ экрана составляетъ $\frac{1}{n} = \frac{1}{4}$ часть разстоянія лампы отъ того же экрана. Требуется опредѣлить отношеніе $\frac{J}{J_1}$ силъ свѣта лампы и J_1 — свѣчи.

715. Нѣкоторая точка, удаленная на разстояніе въ $d = 25$ сантиметровъ отъ одного и на разстояніе въ $d_1 = 16$ см. отъ другого источника свѣта, одинаково освѣщается ими. Требуется найти отношеніе силъ свѣта J и J_1 данныхъ источниковъ.

б) **716.** Въ данный моментъ времени высота солнца надъ горизонтомъ равна $\alpha^\circ = 40^\circ$, и солнце отражается въ спокойной поверхности озера. Требуется опредѣлить уголъ β отраженія свѣтовыхъ лучей.

717. Въ пространствѣ прямого угла, образованнаго двумя плоскими зеркалами, помѣщена свѣтящая точка s . Требуется опредѣлить чертежомъ число n изображеній, производимыхъ зеркалами.

718. Стержень, длиною въ $l = 10$ сантиметровъ, наклоненъ подъ нѣкоторымъ угломъ къ спокойной поверхности чистой ртути. Показать чертежомъ, что длина стержня и длина изображенія его между собою равны.

719. Передъ вогнутымъ сферическимъ зеркаломъ діаметра въ $D = 60$ сантиметровъ поставленъ предметъ на разстояніи въ $d = 60$ см. Требуется опредѣлить разстояніе f изображенія его отъ зеркала.

720. Прямая свѣтлая линія, длиною въ $l = 5$ сантиметровъ, пересѣкаетъ перпендикулярно главную оптическую ось вогнутого сферическаго зеркала на разстояніи въ $d = 20$ сантиметровъ отъ него. Требуется начертить изображеніе этой линіи и опредѣлить длину его l_1 , если радиусъ зеркала равенъ $r = 30$ см.

721. Главное фокусное разстояніе вогнутого сферическаго зеркала равно $F = 8$ сантиметрамъ; накаленная платиновая проволока A поставлена своею длиною перпендикулярно къ главной оптической оси зеркала на разстояніи въ $d = 24$ см. отъ него. Требуется найти: а) разстояніе f изображенія нити отъ зеркала и б) отношеніе длины h_1 изображенія нити къ длинѣ ея (увеличеніе).

722. Передъ вогнутымъ зеркаломъ на разстояніе $f = 450$ сантиметровъ отъ него помѣщенъ экранъ перпендикулярно къ оси его; радиусъ зеркала — $r = 90$ см. Спрашивается, въ какомъ разстояніи d_1 отъ зеркала слѣдуетъ помѣстить свѣтящее тѣло, чтобы изображеніе его проектировалось на экранѣ?

723. Свѣтящая точка помѣщена передъ вогнутымъ сферическимъ зеркаломъ на разстояніи въ $d = 50$ сантиметровъ отъ него; изображеніе точки получается на разстояніи въ $f = 100$ см. отъ зеркала. Требуется найти радіусъ r зеркала.

724. Предметъ, въ $h = 5$ сантиметровъ высоты помѣщенъ на разстояніи въ $d = 10$ см. отъ вогнутого сферическаго зеркала, высота мнимаго изображенія предмета — $h_1 = 15$ см. Требуется опредѣлить радіусъ r зеркала и фокусное разстояніе f .

725. Главное фокусное разстояніе выпуклаго сферическаго зеркала равно $F = 7$ сантиметрамъ. Требуется найти разстояніе f изображенія предмета, помѣщеннаго на разстояніи въ $d = 21$ см. отъ зеркала.

726. Стержень, длиною въ $l = 20$ сантиметровъ, поставленъ передъ выпуклымъ сферическимъ зеркаломъ на разстояніи въ $d = 40$ см. перпендикулярно къ оси его; длина изображенія въ $l_1 = 15$ см. Требуется опредѣлить радіусъ r зеркала.

727. Передъ выпуклымъ сферическимъ зеркаломъ помѣщена свѣтлая прямая линія AB , при чемъ длина изображенія ея въ $n = 10$ разъ меньше длины линіи. Требуется опредѣлить разстояніе d свѣтлой линіи отъ зеркала, если радіусъ его равенъ $r = 10$ сантиметрамъ.

728. Изображеніе свѣтящей точки, помѣщенной на разстояніи въ $d = 10$ сантиметровъ отъ выпуклаго сферическаго зеркала, получается на разстояніи въ $f = 8$ см. отъ него. Спрашивается, въ какомъ разстояніи d_1 нужно помѣстить свѣтящую точку, чтобы изображеніе ея получилось на разстояніи въ $f_1 = 20$ см. отъ зеркала?

729. Лучъ идетъ въ стеклѣ и падаетъ подъ угломъ въ $\alpha^\circ = 50^\circ$ на поверхность, отдѣляющую стекло отъ пустоты. Требуется опредѣлить дальнѣйшее направленіе луча въ пустотѣ. Показатель преломленія стекла — $\mu = \frac{3}{2}$.

с) **730.** Лучъ свѣта переходитъ изъ пустоты въ воду. Требуется опредѣлить наибольшій уголъ α преломленія. Абсолютный показатель преломленія воды — $\mu = 1,336$.

731. Предѣльный уголъ преломленія для нѣкоторой среды равенъ $\alpha^\circ = 40^\circ$. Требуется найти показателя преломленія μ этой среды.

732. Свѣтовой лучъ идетъ въ прозрачной срединѣ n , достигнувъ поверхности ея подъ угломъ паденія въ $\alpha^\circ = 30^\circ$, выходитъ изъ средины въ пустоту подъ угломъ въ $\beta^\circ = 90^\circ$. Требуется опредѣлить показателя преломленія μ средины.

733. Центральные свѣтовые лучи, падающіе на двояковыпуклое сферическое стекло параллельно главной оптической оси его, пересекаютъ эту ось въ точкѣ s , отстоящей на $F = 10$ сантиметровъ отъ стекла. Требуется опредѣлить фокусное разстояніе f пучка лучей, испускаемыхъ свѣтящей точкой s_1 , находящейся на главной оси и въ разстояніи $d = 60$ см. отъ стекла.

734. Лучи, падающіе изъ свѣтящей точки s на двояковыпуклое стекло, пересекаются по другую сторону его въ разстояніи $f = 40$ сантиметровъ. Радиусы стекла: $r = 10$ см. и $r_1 = 20$ см.; показатель преломленія стекла $\mu = \frac{3}{2}$. Требуется опредѣлить разстояніе d свѣтящей точки отъ стекла и главное фокусное разстояніе F его.

735. Пламя свѣчи пересекаетъ главную оптическую ось двояковыпуклой чечевицы на разстояніи въ $d = 70$ сантиметровъ отъ нея; фокусное разстояніе чечевицы равно $F = 20$ сантиметрамъ. Спрашивается, въ какомъ разстояніи f отъ нея образуется изображеніе пламени?

736. Пламя свѣчи находится на разстояніи въ $d = 8$ сантиметровъ отъ двояковыпуклаго стекла, главное фокусное разстояніе котораго равно $F = 24$ см. Требуется построить изображеніе пламени и найти разстояніе f изображенія отъ стекла.

737. Передъ двояковыпуклымъ стекломъ поставленъ предметъ A , а за стекломъ — экранъ въ $h = 55$ сантиметрахъ отъ него; на экранѣ получается изображеніе, въ $n = 10$ разъ превосходящее по величинѣ предметъ A . Требуется опредѣлить главное фокусное разстояніе F даннаго стекла.

738. Свѣтящая точка находится на главной оси двояковогнутой чечевицы, въ $d = 80$ сантиметрахъ отъ нея; главное фокусное разстояніе стекла равно $F = 20$ см. Спрашивается, въ какомъ разстояніи f отъ чечевицы образуется изображеніе точки?

739. На двояковогнутое стекло, радиусы поверхностей котораго въ $r = 6$ сантиметровъ, падаетъ пучекъ лучей изъ свѣтящей точки s , находящейся на главной оптической оси стекла и въ $d = 10$ сантиметрахъ отъ него. Спрашивается, какъ велико разстояніе f изображенія точки s отъ стекла, если показатель преломленія этой средины принять равнымъ $\mu = \frac{3}{2}$?

740. Предметъ помѣщенъ передъ двояковогнутымъ стекломъ на разстояніи, равномъ двойному фокусному разстоянію стекла. Требуется опредѣлить увеличеніе G его.

741. Нѣкоторый предметъ разсматривается помощью лупы, главное фокусное разстояніе которой равно $F = 3,5$ сантиметрамъ; разстояніе наилучшаго видѣнія равно $D = 25$ сантиметрамъ. Спрашивается, въ какомъ разстояніи d отъ лупы слѣдуетъ помѣстить разсматриваемый предметъ?

742. Предметъ, длиною въ $\frac{1}{n} = 0,2$ сантиметра, помѣщенъ передъ лупою на разстояніи въ $d = 2$ см. отъ нея, при чемъ получается мнимое изображение, длиною въ $l_1 = 2$ см. Требуется опредѣлить главное фокусное разстояніе F лупы.

743. Фокусное разстояніе лупы равно $F = 5$ сантиметрамъ; разстояніе наилучшаго видѣнія $D = 25$ см. Требуется опредѣлить увеличеніе G лупы.

744. Телескопъ Кеплера установленъ на безконечность; главное фокусное разстояніе объектива его равно $F = 1,5$ метрамъ. Спрашивается, на сколько l миллиметровъ нужно выдвинуть окуляръ, чтобы разсмотрѣть предметъ, удаленный отъ объектива на $l_1 = 1$ километровъ?

Задачи для рѣшенія.

745. Уголъ паденія луча на поверхность нѣкоторой прозрачной среды равенъ $\alpha^\circ = 45^\circ$, уголъ преломленія $\beta^\circ = 32^\circ 1' 37''$. Спрашивается, подъ какимъ угломъ β_1 преломится лучъ, падающій на поверхность той же среды подъ угломъ въ $\alpha_1^\circ = 30^\circ$?

746. Если двояковыпуклое стекло помѣстимъ передъ пламенемъ свѣчи на разстояніи въ $d = 11$ сантиметровъ и затѣмъ на разстояніи въ d_1 см., то получимъ дѣйствительное изображение пламени въ первомъ случаѣ увеличенное въ $n = 10$ разъ, во второмъ уменьшенное въ $m = 2$ разъ. Требуется опредѣлить главное фокусное разстояніе F даннаго стекла и разстояніе d_1 .

747. Передъ выпуклымъ сферическимъ зеркаломъ радіуса въ $r = 30$ сантиметровъ помѣщенъ предметъ высотой въ $h = 5$ см. и на разстояніи въ $d = 15$ см. Требуется опредѣлить разстояніе f и высоту h_1 изображения предмета.

748. Нѣкто можетъ читать мелкую печать безъ очковъ на разстояніи въ $D = 50$ сантиметровъ, а въ очкахъ съ плосковыпуклыми стеклами на разстояніи въ $f = 30$ см. Требуется опредѣлить радіусъ r сферической поверхности стекла; $\mu = \frac{3}{2}$.

749. Въ главномъ фокусѣ двояковыпуклаго стекла и перпендикулярно къ оптической оси его помѣщается плоское зеркальце; на стекло падаетъ пучекъ параллельныхъ лучей. Требуется показать помощью чертежа направленіе лучей, отраженныхъ зеркальцемъ.

750. Если передъ вогнутымъ сферическимъ зеркаломъ радіуса въ $r = 50$ сантиметровъ поставимъ предметъ на разстояніи d см., то получимъ мнимое изображение его; если же поставимъ тотъ же предметъ на разстояніи d_1 см. отъ зеркала, то получимъ дѣйствительное изображение и въ обоихъ случаяхъ въ $n = 5$ разъ больше предмета. Требуется опредѣлить разстоянія d и d_1 .

751. Двояковыпуклое оптическое стекло, находящееся отъ экрана на разстояніи $d = 90$ сантиметровъ, производитъ на немъ ясное изображение пламени свѣчи, удаленной отъ стекла на разстояніе въ $d_1 = 10$ см. При нѣкоторомъ другомъ разстояніи d_2 отъ свѣчи стекло даетъ на экранѣ также отчетливое изображение пламени. Требуется найти разстояніе d_2 .

752. Телескопъ установленъ для нормального глаза. Требуется составить формулу, которая показывала бы, что для близорукаго разстояніе d между объективомъ и окуляромъ телескопа должно быть меньше, а для дальнорюкаго больше, чѣмъ для нормального глаза.

753. На днѣ сосуда находится слой ртути, остальное же пространство его наполнено водою глубиною въ $h = 20$ сантиметровъ. На высотѣ $h_1 = 10$ см. надъ уровнемъ воды находится свѣтящая точка s , изъ которой одинъ лучъ падаетъ перпендикулярно къ поверхности воды, а другой подъ угломъ $\alpha = 45^\circ$; послѣдній лучъ, преломленный подъ угломъ β и отраженный отъ поверхности ртути, выходитъ изъ воды. Показатель преломленія воды $\mu = \frac{4}{3}$. Спрашивается, въ какомъ разстояніи d_1 отстоитъ отъ уровня воды изображение точки s , производимое зеркальною поверхностью ртути?

754. Дана оптическая система изъ двухъ двояковыпуклыхъ сферическихъ стеколъ A и B , установленныхъ одно отъ другого на разстояніи въ $d = 15$ сантиметровъ; главные фокусы ихъ F_1 и F_2 находятся на одной прямой; фокусныя разстоянія $F_1 = 10$ см., $F_2 = 20$ см. Въ этой системы и на разстояніи F_1 отъ стекла A помѣщенъ свѣтящійся предметъ. Требуется построить изображение, производимое данною системою стеколъ, и опредѣлить разстояніе f изображенія отъ стекла B .

755. Вычислить предѣльный угол α преломления луча при переходѣ его изъ стекла въ воду. Показатель преломления первой среды — $\mu = \frac{3}{2}$, второй — $\mu_1 = \frac{4}{3}$.

756. Данъ полый шаръ съ внутреннею полированной поверхностью; на одномъ изъ внутреннихъ диаметровъ его AB , равномъ $D = 90$ сантиметрамъ, находится свѣтящая точка s въ $d = 22,5$ см. отъ конца A . Требуется показать ходъ пучка однихъ и тѣхъ же центральныхъ лучей, испускаемыхъ точкою s и послѣдовательно отраженныхъ сначала частью поверхности у конца B , затѣмъ частью поверхности у конца A диаметра AB , и найти разстояніе d_1 между фокусами f и f_1 упомянутыхъ лучей.

757. Главная оптическая ось двояковыпуклаго стекла перпендикулярна къ свѣтлой линіи, длиною въ $l = 5$ см. и находящейся отъ стекла на разстояніи въ $d = 100$ сантиметровъ. Главное фокусное разстояніе стекла равно $F = 20$ см. Требуется опредѣлить длину l_1 изображенія линіи и разстояніе f его отъ стекла.

758. Свѣтовой лучъ постоянного направленія падаетъ на плоское зеркало въ плоскости, перпендикулярной къ горизонтальной оси его. Если зеркало повернемъ около этой оси на уголъ $\alpha = 25^\circ$, то спрашивается, на какой уголъ β повернется отраженный лучъ относительно своего первоначальнаго направленія?

759. Дѣйствительное изображеніе свѣтлой линіи, находящейся передъ двояковыпуклымъ оптическимъ стекломъ, получается въ разстояніи $e = 0,5$ метровъ отъ него. Требуется показать чертежомъ мѣсто, гдѣ получится изображеніе свѣтлой линіи, если въ разстояніи $e_1 = 0,25$ метровъ отъ оптическаго центра стекла поставить плоское зеркало, наклоненное къ оптической оси на $\alpha = 45^\circ$.

760. Двояковыпуклое оптическое стекло сложено съ двояковогнутымъ; главное фокусное разстояніе перваго стекла равно $F = 10$ сантиметрамъ; фокусное разстояніе сложенныхъ стеколъ — $F_1 = 30$ см. Спрашивается, какъ велико фокусное разстояніе F_2 вогнутаго стекла?

761. Разстояніе между источниками свѣта A и B равно $d = 16$ сантиметрамъ; отношеніе же между силами свѣта тѣхъ же источниковъ равно $\frac{s}{s_1} = \frac{9}{25}$. Требуется на прямой, соединяющей упомянутые источники, найти точку, равноосвѣщенную данными источниками, и опредѣлить разстояніе d_1 ея отъ источника A .

762. Дано выпуклое сферическое стекло, главное фокусное разстояніе котораго равно $F = 50$ сантиметрамъ. Если предметъ AB по-

ставимъ передъ даннымъ стекломъ послѣдовательно на разстояніяхъ въ d и въ d_1 сантиметровъ, то въ первомъ случаѣ получимъ мнимое, а во второмъ случаѣ дѣйствительное изображеніе и въ обоихъ случаяхъ въ $n = 10$ разъ большее предмета AB . Требуется опредѣлить разстоянія d и d_1 .

763. Близорукій ясно видитъ на разстояніи $D = 20$ сантиметровъ. Требуется опредѣлить главное фокусное разстояніе F стеколъ очковъ, при помощи которыхъ тотъ же близорукій ясно видитъ на разстояніи наилучшаго видѣнія $D_1 = 25$ см.

764. Свѣтлая линія AB , длиною въ $l = 10$ сантиметровъ, помѣщается предъ вогнутымъ зеркаломъ перпендикулярно къ оси его и въ разстояніяхъ: $d = 18$ см., $d_1 = 9$ см. и $d_2 = 6$ см. Радиусъ зеркала равенъ $r = 12$ см. Требуется опредѣлить отношенія длины l_1 , l_2 и l_3 изображенія къ длинѣ l предмета AB при упомянутыхъ разстояніяхъ отъ зеркала.

765. Близорукій ясно видитъ предметъ невооруженнымъ глазомъ на разстояніи въ $D = 15$ сантиметровъ, при помощи же очковъ на разстояніи въ $f = 60$ см. Требуется опредѣлить главное фокусное разстояніе F стекла очковъ.

766. Дано двояковыпуклое стекло A , главное фокусное разстояніе котораго равно $F = 10$ сантиметрамъ. Спрашивается, въ какомъ разстояніи d слѣдуетъ поставить данное стекло отъ пламени свѣчи, чтобы получить изображеніе его увеличеннымъ въ $n = 20$ разъ?

767. Предметъ, вышиною въ $h = 12$ сантиметровъ, поставленъ въ разстояніи $d = 15$ см. отъ выпуклаго сферическаго зеркала и даетъ изображеніе въ $h_1 = 9$ см. высоты. Требуется найти радиусъ r зеркала и разстояніе f изображенія отъ зеркала.

768. Свѣтовой лучъ SO падаетъ изъ воздуха на плоскую поверхность стекла въ точкѣ O подъ угломъ въ $\alpha = 30^\circ$ и преломляется; на преломленномъ лучѣ берется точка M , удаленная отъ O на $l = 2$ сантиметровъ. Требуется опредѣлить разстояніе d этой точки отъ перпендикуляра, опущеннаго на поверхность стекла и проходящаго чрезъ точку O . Показатель преломления стекла $\mu = \frac{3}{2}$.

769. Два вогнутыхъ сферическихъ зеркала: A радиуса въ $r_1 = 35$ сантиметровъ и B радиуса въ $r_2 = 80$ см.; зеркала обращены другъ къ другу отражающими поверхностями, при чемъ оси ихъ совпадаютъ; разстояніе между центрами кривизны зеркалъ равно $d = 15$ см. Свѣт-

лая линия MN , помѣщенная между зеркалами, пересѣкаетъ ось ихъ въ такомъ мѣстѣ, что дѣйствительныя изображенія линіи MN одинаковы по длинѣ. Требуется найти разстояніе d_1 между зеркаломъ A и свѣтлой линіей MN .

770. Если чрезъ телескопъ, установленный на безконечность, наблюдать предметъ, удаленный отъ объектива телескопа на разстояніе въ $d=1$ километровъ, то на сколько n сантиметровъ потребуется перемѣстить окуляръ? Главное фокусное разстояніе объектива равно $F=100$ сантиметрамъ.

771. Два выпуклыхъ сферическихъ зеркала A и B , радіусы которыхъ въ $r=10$ сантиметровъ и въ $r_1=20$ см., поставлены на разстояніи въ $d=15$ см. другъ отъ друга такъ, что оптическія оси ихъ совпадаютъ. Спрашивается, въ какомъ разстояніи d_1 отъ зеркала A нужно помѣстить предметъ, чтобы изображенія его въ обоихъ зеркалахъ были равны?

772. Передъ вогнутымъ зеркаломъ и въ разстояніи $d=112$ сантиметровъ отъ него помѣщается двояковыпуклое оптическое стекло, за нимъ свѣтлая линія AB въ разстояніи $d_1=25$ сантиметровъ. Главные фокусы стекла и зеркала F и F_1 находятся на одной прямой, пересѣкающей свѣтлую линію AB ; фокусныя разстоянія: $F=20$ см.; $F_1=10$ см. Требуется опредѣлить разстояніе d_2 между зеркаломъ и изображеніемъ, образуемымъ данною оптической системой.

773. Передъ вогнутымъ сферическимъ зеркаломъ, въ разстояніи $d=48$ сантиметровъ отъ него, поставленъ стержень перпендикулярно къ главной оптической оси зеркала. Длина стержня въ $l=8$ см.; длина изображенія, производимаго зеркаломъ, равна $l_1=16$ см. Требуется найти радіусъ r зеркала.

774. Дано двояковыпуклое стекло, имѣющее одинаковые радіусы поверхности; показатель преломленія его $\mu=3/2$, главное фокусное разстояніе $F=20$ сантиметрамъ. Требуется найти главное фокусное разстояніе F_1 того же стекла въ водѣ, показатель преломленія которой равенъ $\mu_1=4/3$.

775. Высота плоскаго и вертикально висящаго зеркала равна $h=70$ сантиметрамъ. Спрашивается, увидитъ ли человѣкъ, ростомъ въ $h_1=160$ сантиметровъ, полное свое изображеніе въ такомъ зеркалѣ? Въ противномъ случаѣ требуется опредѣлить h_2 необходимую для этого высоту зеркала.

776. Свѣтовой лучъ падаетъ изъ пустоты на прозрачную средину A , ограниченную параллельными плоскостями; показатель преломленія ея $\mu=1,963$. Требуется опредѣлить: а) предѣльный уголъ β преломленія средины A и б) предѣльный уголъ α паденія при переходѣ луча изъ средины A въ пустоту.

777. На данную плоскость и перпендикулярно къ ней падаетъ пучекъ параллельныхъ лучей; освѣщеніе ея равно i ; повернемъ плоскость относительно лучей такъ, чтобы уголъ паденія ихъ былъ равенъ $\alpha^\circ=45^\circ$, при чемъ освѣщеніе плоскости равно i_1 . Требуется опредѣлить отношеніе $\frac{i}{i_1}$.

778. Дальзоркій ясно видитъ предметъ невооруженнымъ глазомъ на разстояніи въ $D=210$ сантиметровъ, съ помощью же очковъ на разстояніи f . Главное фокусное разстояніе стеколъ очковъ равно $F=70$ см. Требуется опредѣлить разстояніе d предмета отъ стеколъ очковъ.

779. Стержень, длиною въ $l=6$ сантиметровъ, поставленъ передъ выпуклымъ сферическимъ зеркаломъ на разстояніи радіуса его въ $r=12$ см. Требуется начертить изображеніе предмета и найти отношеніе длины l_1 изображенія къ длинѣ l предмета.

780. Дана оптическая система, состоящая изъ двухъ двояковыпуклыхъ стеколъ A и B ; оптическіе центры ихъ находятся на одной прямой линіи; главное фокусное разстояніе стекла A въ $F=20$ сантиметровъ, стекла B въ $F_1=8$ см. Стекло A даетъ изображеніе cd предмета CD , помѣщеннаго на разстояніи въ $d=30$ см. отъ этого стекла; стекло B даетъ изображеніе $c_1 d_1$ изображенія cd и въ $n=4$ разъ больше послѣдняго. Спрашивается, какъ велико разстояніе d_2 между стеклами A и B ?

781. На разстояніи въ $d=20$ сантиметровъ и перпендикулярно къ главной оптической оси вогнутаго сферическаго зеркала радіуса въ $r=30$ сантиметровъ поставленъ стержень высотой въ $h=5$ см. Требуется найти разстояніе f изображенія стержня отъ зеркала и высоту h_1 изображенія.

782. Дальзоркій ясно видитъ предметы невооруженнымъ глазомъ съ разстоянія больше $D=100$ сантиметровъ. Спрашивается, съ какого разстоянія f тотъ же дальзоркій будетъ ясно видѣть предметы въ очкахъ со стеклами, главное фокусное разстояніе которыхъ равно $F=100$ см.?

783. На какомъ разстояніи d отъ вогнутого сферическаго зеркала слѣдуетъ помѣстить свѣтящійся предметъ, чтобы его изображеніе было въ $n=10$ разъ больше самаго предмета?

784. На прозрачный шаръ падаютъ прямые солнечные лучи; крайніе изъ нихъ, преломляясь подъ угломъ $\alpha^\circ=45^\circ$, выходятъ изъ шара по направленію, перпендикулярному къ падающимъ лучамъ. Требуется опредѣлить показателя преломленія μ вещества шара.

785. Человѣкъ видитъ свое изображеніе во весь ростъ въ плоскомъ зеркалѣ, наклоненномъ къ горизонту подъ угломъ въ $\alpha=45^\circ$. Требуется опредѣлить положеніе изображенія и величину его.

786. Двѣ свѣтящія точки s_1 и s_2 находятся на прямой линіи AB ; сила свѣта точки s_1 равна $J_1=9$ единицамъ, точки s_2 — $J_2=4$ ед.; разстояніе между s_1 и s_2 равно $e=15$ сантиметрамъ. Спрашивается, въ какомъ разстояніи e_1 отъ свѣтящей точки s_1 находятся точки прямой AB , равноосвѣщенные данными источниками свѣта?

787. Наблюдатель разсматриваетъ отдаленный предметъ помощью телескопа; главное фокусное разстояніе объектива его равно $F=150$ сантиметрамъ, фокусное разстояніе окуляра — $F_1=5$ см.; разстояніе наилучшаго видѣнія наблюдателя равно $D=15$ см. Требуется опредѣлить разстояніе d между стеклами телескопа.

* Какое нужно сдѣлать приспособленіе, чтобы чрезъ трубу, изогнутую подъ прямымъ угломъ, были видны внѣшніе предметы?

* На плоское и вертикально стоящее зеркало прилѣпленъ кусочекъ бумажки; человѣкъ, закрывъ лѣвый глазъ, становится передъ зеркаломъ такъ, чтобы изображеніе его лѣваго глаза было прикрыто бумажкой. Увидитъ ли человѣкъ изображеніе своего праваго глаза, если его закроетъ, а лѣвый глазъ откроетъ?

* Возможно ли при нѣкоторомъ условіи получить помощью плоскаго зеркала дѣйствительное изображеніе предмета?

Электростатика.

а) Законъ Кулона. б) Плотность электричества.

а) 788. Требуется опредѣлить электрическую силу f , дѣйствующую между двумя шариками A и B , изъ которыхъ первый содержитъ $m=20$, второй — 15 единицъ электричества; разстояніе между шариками равно $d=10$ сантиметрамъ.

789. Два небольшихъ наэлектризованныхъ шарика A и B притягиваютъ другъ друга съ силою въ $f=3$ миллиграммовъ, при чемъ положительный зарядъ на шарикѣ A равенъ $m=9$ электростатическимъ единицамъ; разстояніе между центрами шариковъ равно $d=6$ сантиметрамъ. Требуется опредѣлить электрической зарядъ m_1 шарика B . Ускореніе тяжести равно $g=981$ см. въ 1".

790. На разстояніи въ $d=10$ сантиметровъ другъ отъ друга помѣщены маленькіе шарики A и B , обладающіе электрическими зарядами: A въ $q=16$, B въ $q_1=25$ электростатическихъ единицъ; третій заряженный шарикъ C находится между первыми двумя на линіи, соединяющей ихъ центры, и остается въ равновѣсіи. Требуется опредѣлить разстояніе d_1 между шариками A и C .

791. Одному изъ двухъ маленькихъ и равныхъ по объему шариковъ, удаленныхъ другъ отъ друга на разстояніе въ $d=10$ сантиметровъ, сообщенъ положительный электрической зарядъ въ $m=20$ электростатическихъ единицъ; другому шарикъ сообщенъ отрицательный зарядъ въ $m_1=30$ электростатическихъ единицъ. Требуется опредѣлить дѣйствующую между шариками электрическую силу f , а также силу f_1 послѣ того, какъ шарики приведены въ соприкосновеніе и затѣмъ раздвинуты на первоначальное разстояніе.

792. Два одинаково заряженные шарика отталкиваются съ силою въ $f=10$ миллиграммовъ. Требуется опредѣлить зарядъ q каждаго изъ шариковъ, если разстояніе между ихъ центрами равно $d=8$ сантиметрамъ. Ускореніе тяжести $g=981$ см. въ 1".

793. Шаръ A содержитъ $q=100$ электростатическихъ единицъ; на разстояніи въ $d=10$ сантиметровъ отъ него подвѣшенъ шарикъ B , а за нимъ помѣщенъ шаръ C , содержащій $q_1=25$ электростатическихъ единицъ. Центры шаровъ лежатъ на одной прямой линіи, и шарикъ B остается въ равновѣсіи. Требуется опредѣлить разстояніе d_1 между шарами A и C .

794. Одному изъ двухъ равныхъ по объему шариковъ сообщенъ электрической зарядъ въ m электростатическихъ единицъ; послѣ соприкосновенія съ другимъ шарикомъ и по удаленіи ихъ другъ отъ друга на разстояніе въ $d=10$ сантиметровъ, шарики отталкиваются съ силою въ $f=2$ миллиграммовъ. Требуется опредѣлить первоначальный зарядъ m . Ускореніе тяжести равно $g=981$ см. въ 1".

795. Электрическая сила, дѣйствующая между двумя равнаго объема и одинаково наэлектризованными шариками, равна $f=8$

динь при разстояніи между центрами шариковъ въ $d = 8$ сантиметровъ. Спрашивается, на какое разстояніе d_1 нужно удалить другъ отъ друга шарики, чтобы дѣйствующая между ними сила была равна $f_1 = 2$ динь?

796. Центры двухъ шариковъ A и B , заряженныхъ положительнымъ электричествомъ, находятся на разстояніи въ $d = 20$ сантиметровъ. Спрашивается, во сколько разъ n необходимо уменьшить зарядъ одного изъ шариковъ, чтобы при сближеніи ихъ до $d_1 = 10$ см. сила взаимодѣйствія не измѣнилась?

797. Центры трехъ шариковъ A , B и C находятся на одной прямой; шарикъ A обладаетъ электрическимъ зарядомъ въ $q = 8$, шарикъ B въ $q_1 = 2$, шарикъ C въ q_2 электростатическихъ единицъ; разстояніе между первыми двумя шариками равно $d = 9$ сантиметрамъ. Спрашивается, какъ велико разстояніе d_1 между шариками B и C , если каждый изъ остальныхъ производитъ на шарикъ C одинаковое отталкивательное дѣйствіе?

б) **798.** Шару радіуса въ $r = 4$ сантиметровъ сообщенъ электрической зарядъ въ $q = 1256$ электростатическихъ единицъ. Требуется опредѣлить плотность σ заряда. $\pi = 3,14$.

799. Какой электрической зарядъ Q нужно сообщить шару радіуса въ $r = 5$ сантиметровъ, чтобы плотность заряда была равна $\sigma = 3$? $\pi = 3,14$.

Электродинамика.

а) Сила тока; б) электродвижущая сила; в) сопротивление проводниковъ; д) составленіе батарей; е) тепловыя и свѣтovyя дѣйствія тока; ф) химическія дѣйствія тока; г) работа тока.

а) **800.** Полюсы элемента Бунзена соединяются проводникомъ, сопротивление котораго равно $R = 5,15$ омамъ; внутреннее сопротивление элемента — $r = 0,25$ омамъ, электродвижущая сила его $e = 1,8$ вольтамъ. Требуется опредѣлить силу i тока въ цѣпи.

801. Электродвижущая сила элемента Бунзена равна $e = 1,8$ вольтамъ; внутреннее сопротивление его $r = 0,1$ омамъ; цѣпь замкнута толстой и короткой проволокой, сопротивленіемъ которой можно пренебречь. Требуется найти численную величину силы i тока въ цѣпи.

802. Въ цѣпь введенъ проводникъ, на концахъ котораго постоянная разность потенциаловъ равна $v = 6$ вольтамъ, сопротивление же проводника $R = 3$ омамъ. Спрашивается, какой силы i токъ проходитъ по проводнику?

803. Полюсы элемента Бунзена въ одномъ случаѣ соединяются мѣдной проволокой, сопротивление которой равно внутреннему сопротивленію элемента; въ другомъ случаѣ замыкаются мѣдной проволокой, имѣющей съ первой одинаковый вѣсъ, но въ $n = 5$ разъ длиннѣе ея. Требуется опредѣлить силы токовъ i и i_1 въ цѣпи въ обоихъ случаяхъ. Электродвижущая сила элемента равна $e = 1,8$ вольтамъ; внутреннее сопротивление его $r = 0,25$ омамъ.

б) **804.** Полюсы элемента Бунзена соединены проводникомъ, сопротивленіемъ котораго можно пренебречь по отношенію къ внутреннему сопротивленію элемента, при чемъ получается сила тока въ цѣпи, равная $i = 7,2$ амперамъ. Спрашивается, какому числу e вольтъ равна электродвижущая сила даннаго элемента, если внутреннее сопротивление его равно $r = 0,25$ омамъ?

805. По проводнику въ $R = 6$ омовъ сопротивленія проходитъ постоянный токъ въ $i = 3$ амперовъ. Спрашивается, какъ велика разность потенциаловъ P на концахъ проводника?

806. Элементъ Бунзена, внутреннее сопротивление котораго равно $r = 0,25$ омамъ, замкнутъ проводникомъ въ $R = 0,875$ омовъ сопротивленія. Требуется найти электродвижущую силу e элемента, если на концахъ упомянутого проводника разность потенциаловъ равна $P = 1,4$ вольтамъ.

807. Данъ элементъ, электродвижущая сила котораго равна $e = 1,5$ вольтамъ, внутреннее сопротивление $r = 0,2$ омамъ. Спрашивается, что произойдетъ съ разностью потенциаловъ у полюсовъ элемента, если внѣшнее сопротивление R станемъ послѣдовательно увеличивать?

в) **808.** Элементъ Бунзена, электродвижущая сила котораго равна $e = 1,8$ вольтамъ, замкнутъ проводникомъ въ $R = 0,57$ омовъ сопротивленія. Требуется найти внутреннее сопротивление r даннаго элемента, если сила тока въ цѣпи равна $i = 1,5$ амперамъ.

809. Требуется найти сопротивление R мѣдной проволоки, длина которой при 0° равна $l = 100$ метрамъ, діаметръ ея $D = 1,4$ миллиметрамъ. Сопротивленіе мѣдной проволоки изъ того же вещества въ 1 метръ длины и въ 1 миллиметръ толщины равно $\rho = 0,0208$ омамъ.

810. Токъ въ $i = 3$ амперовъ проходитъ по проводнику, на концахъ котораго поддерживается разность потенциаловъ въ $v = 9$ вольтовъ. Требуется найти сопротивление R проводника.

811. Сопротивленіе данной проволоки при нѣкоторой постоянной температурѣ равно $R = 10$ омамъ. Спрашивается, какъ велико сопротивление R_1 другой мѣдной проволоки одинаковаго поперечнаго сѣченія съ первой, но въ $n = 100$ разъ длиннѣе ея?

812. При нѣкоторой постоянной температурѣ сопротивление данной проволоки равно $R = 5$ омамъ. Спрашивается, какъ велико сопротивление R_1 другой проволоки одинаковой по составу и длинѣ съ первой, но въ $m = 10$ разъ меньшаго діаметра?

813. Даны двѣ мѣдныхъ проволоки; длина одной изъ нихъ въ $l = 3$ метровъ, длина другой въ $l_1 = 9$ м.; вѣсъ первой въ $p = 8$ граммовъ, второй въ $p_1 = 24$ гр. Требуется опредѣлить отношеніе $\frac{R}{R_1}$ сопротивленій данныхъ проволокъ.

814. Сопротивленіе платиновой проволоки въ $l = 100$ метровъ длины и въ $D = 1$ миллиметровъ діаметра равно $R = 1,44$ омамъ при $t^\circ = 50^\circ$. Требуется найти сопротивление R_1 проволоки, одинаваго съ первой состава и поперечнаго сѣченія, но длиною въ $l_1 = 30$ метровъ и при температурѣ $t_1^\circ = 300^\circ$. Температурный коэффициентъ (увеличеніе единицы сопротивленія при увеличеніи температуры на 1°) платины равенъ $\alpha = 0,0025$.

815. Сопротивленіе продажной мѣдной проволоки, длиною въ $l = 1$ километровъ, діаметра въ $D = 2$ миллиметровъ, равно $R = 6,5$ омамъ. Требуется опредѣлить проводимость ея Q относительно проводимости той же длины и толщины проволоки, но изъ чистой мѣди. Сопротивленіе проволоки изъ чистой мѣди въ $l_1 = 1$ метровъ длины и въ $D_1 = 1$ мм. въ діаметрѣ равно $\rho = 0,0208$ омамъ.

816. Элементъ замкнуть двумя проводниками A и B , введенными въ цѣпь параллельно. Сопротивленіе одного изъ проводниковъ равно $R = 10$ омамъ, другого $R_1 = 30$ омамъ. Требуется опредѣлить общее сопротивление R_2 проводниковъ.

д) **817.** Цѣпь состоитъ изъ $n = 10$ элементовъ Даниеля, соединенныхъ послѣдовательно, и замкнута проводникомъ въ $R = 5$ омовъ сопротивленія. Электродвижущая сила cadaго элемента равна $e = 1$ вольтамъ, внутреннее сопротивление его въ $r = 0,5$ омовъ. Требуется опредѣлить силу i тока въ цѣпи и разность P потенциаловъ на полюсахъ замкнутой батареи.

818. Сколько нужно взять одинаковыхъ элементовъ Даниеля, соединенныхъ параллельно, чтобы составленная изъ нихъ батарея и замкнутая проводникомъ въ $R = 0,35$ омовъ сопротивленія, произвела въ цѣпи токъ въ $i = 2,5$ амперъ? Электродвижущая сила элемента равна $e = 1$ вольтамъ, внутреннее сопротивление его $r = 0,5$ омамъ.

819. Дано $n = 16$ элементовъ Бунзена; изъ нихъ нужно составить батарею такъ, чтобы она, при внѣшнемъ сопротивленіи въ $R = 4$ омовъ и внутреннемъ сопротивленіи cadaго элемента въ $r = 0,25$ омовъ, возбуждала наибольшей силы токъ. Спрашивается, изъ какого числа q группъ должна состоять требуемая батарея и какое число p элементовъ войдетъ въ каждую группу, если группы соединены параллельно, а элементы послѣдовательно?

е) **820.** Токъ силрю въ $i = 2$ амперовъ проходитъ по проволокаѣ съ сопротивленіемъ въ $R = 2$ омовъ. Спрашивается, какое количество Q теплоты выдѣляется въ проволокаѣ въ теченіе каждой минуты. Одинъ амперъ въ одну секунду выдѣляетъ въ одномъ омѣ $C = 0,24$ граммакалорій.

821. Требуется опредѣлить количество теплоты, выдѣляемое въ $t = 5$ минутъ токомъ въ проводникѣ, сопротивление котораго равно $R = 15$ омамъ, а постоянная разность потенциаловъ на концахъ его равна $P = 60$ вольтамъ.

822. Двѣ одинаковаго размѣра проволоки, мѣдная и желѣзная, спаяны между собою двумя концами, а свободными концами соединены съ полюсами батареи. Требуется найти отношеніе количествъ Q_1 и Q теплоты, выдѣляемой постояннымъ токомъ въ $1''$ въ каждой изъ проволокъ, если сопротивление мѣдной проволоки въ 1 метръ длины и 1 миллиметръ діаметра равно $\rho = 0,0208$ омамъ; сопротивление желѣзной проволоки того же размѣра равно $\rho_1 = 0,1237$ омамъ.

823. Лампочка накаливанія въ $v = 60$ вольтъ имѣетъ сопротивление въ $R = 80$ омовъ. Спрашивается, какое требуется число i амперъ для питанія лампочки?

824. Лампочка накаливанія питается токомъ силою въ $i = 0,8$ амперъ. Какъ велико сопротивление R данной лампочки, если разность потенциаловъ на концахъ уголька ея равна $e = 60$ вольтамъ?

825. Сила тока, возбуждаемаго динамо-машиной и питающаго дуговую лампу, равна $i = 15$ амперамъ, при чемъ сопротивление

вольтовой дуги равно $R = 4$ омамъ. Требуется опредѣлить электродвижущую силу E между полюсами лампы.

г) 826. Токъ въ 1 амперъ выдѣляетъ въ водяномъ вольтметрѣ въ 1" $\alpha = 0,010386$ миллиграммовъ водорода (электрохимическій эквивалентъ водорода); химическій эквивалентъ мѣди по отношенію къ водороду равенъ $\beta = 32,5$ миллиграммамъ. Требуется найти электрохимическій эквивалентъ α_1 мѣди, т. е. количество ея, выдѣляемое изъ раствора 1 амперомъ въ 1".

827. Токъ силою въ $i = 0,5$ амперовъ проходитъ черезъ растворъ мѣднаго купороса въ теченіе $t = 5$ минутъ. Спрашивается, какое количество m мѣди выдѣлитъ онъ, если электрохимическій эквивалентъ ея равенъ $\alpha = 0,338$ миллиграммамъ въ 1"?

828. Токъ силою въ $i = 1$ амперъ въ $t = 1$ минутъ выдѣляетъ въ водяномъ вольтметрѣ $v = 10,44$ куб. сантиметровъ гремучаго газа. Требуется опредѣлить силу такого тока i_1 , который выдѣляетъ въ $t_1 = 5$ минутъ $v_1 = 104,4$ куб. см.

829. Токъ силою въ $i = 10$ амперъ преодолеваетъ сопротивленіе въ $R = 60$ омовъ. Требуется опредѣлить работу T тока въ килограммо-метрахъ въ 1". Количество теплоты, развиваемое однимъ амперомъ въ одномъ омѣ, равно $C = 0,24$ граммакалорій и эквивалентно $\alpha = 0,102$ килограммометрамъ въ 1" (ваттъ).

830. Гальваническая батарея возбуждаетъ токъ въ цѣпи въ $i = 15$ амперъ; вольтметръ въ $R = 2000$ омовъ сопротивленія, введенный между полюсами машины параллельно внѣшней цѣпи, показываетъ $e = 60$ вольтъ. Требуется опредѣлить работоспособность W тока во внѣшней цѣпи и работоспособность W_1 въ вольтметрѣ.

831. По проводнику въ $R = 9,81$ омовъ сопротивленія проходитъ токъ въ $i = 15$ амперъ. Требуется выразить работоспособность W постоянного тока въ лошадиныхъ силахъ. Одна лошадиная сила (французская) равна $w = 75$ килограммометрамъ въ секунду; $g = 9,81$ метрамъ.

Задачи для рѣшенія.

832. Электродвижущая сила элемента Даниеля равна $v = 1,09$ вольтамъ; внутреннее сопротивленіе его равно $r = 0,5$ омамъ. Спрашивается, какой силы i токъ возбуждается въ цѣпи, если данный элементъ замкнуть проволокой въ $R = 5$ омовъ сопротивленія?

833. Нѣкоторое число n одинаковыхъ лампочекъ накаливанія введено въ цѣпь послѣдовательно; разность потенциаловъ на концахъ угля каждой лампочки равно $l = 60$ вольтамъ; общее сопротивленіе лампочекъ $R = 80$ омамъ; сила тока, питающаго лампочки, равна $i = 6$ амперамъ. Требуется опредѣлить число n лампочекъ, введенныхъ въ цѣпь.

834. Сила тока батареи, состоящей изъ $n = 5$ послѣдовательно соединенныхъ элементовъ Бунзена и замкнутой проводникомъ A , равна $i = 2,25$ амперамъ. Спрашивается, какъ велика разность потенциаловъ P на полюсахъ батареи, если электродвижущая сила каждаго элемента равна $e = 1,8$ вольтамъ, а внутреннее сопротивленіе его $r = 0,25$ омамъ?

835. Электродвижущая сила батареи, состоящей изъ $n = 10$ одинаковыхъ элементовъ Бунзена, соединенныхъ послѣдовательно, равна $e = 10$ вольтамъ; полюсы батареи соединены проводникомъ въ $R_1 = 100$ омовъ и параллельно ему шѣнтомъ въ $R_2 = 10$ омовъ сопротивленія, при чемъ получается сила тока, равная $i = 0,71$ амперамъ. Требуется опредѣлить внутреннее сопротивленіе r элемента.

836. Спрашивается, въ какое время t токъ въ $i = 1$ амперъ выдѣлитъ $m = 5$ граммовъ цинка, электрохимическій эквивалентъ котораго равенъ $\beta = 0,338$.

837. Въ цѣпь введенъ гальванометръ, сопротивленіе котораго равно $R = 1009,8$ омамъ. Параллельно гальванометру введено отвѣтвленіе (шѣнтъ) такого сопротивленія R_1 , что черезъ гальванометръ проходитъ $\frac{1}{n} = \frac{1}{100}$ тока. Требуется опредѣлить сопротивленіе R_1 шѣнта.

838. Въ цѣпь, питаемую динамо-машиной, включено параллельно $n = 50$ лампочекъ накаливанія; внутреннее сопротивленіе динамо-машины равно $r = 0,4$ омамъ; сопротивленіе каждой лампочки $R = 60$ омамъ. Спрашивается, какъ велика должна быть электродвижущая сила e машины, чтобы черезъ каждую лампочку протекалъ токъ въ $i = 0,8$ амперъ?

839. По мѣдной проволоки длиной въ $l = 500$ метровъ проходитъ токъ силою въ $i = 50$ амперъ, при чемъ электродвижущая сила батареи равна $e = 10$ вольтъ. Требуется опредѣлить поперечное сѣченіе проводника, если сопротивленіе мѣдной проволоки въ 1 метръ длины и въ 1 кв. миллиметръ сѣченія равно $\rho = 0,02$ омамъ.

840. Разность потенциалов на концах угольной нити лампочки накаливания равна $e = 60$ вольтамъ; сила тока, протекающего чрезъ лампочку, равна $i = 0,8$ амперамъ; сила свѣта лампочки въ $n = 16$ свѣчей. Требуется опредѣлить число W уаттъ, приходящееся на одну свѣчу.

841. Въ данную цѣпь введено сопротивление въ $R = 405$ омовъ. Спрашивается, какое нужно ввести сопротивление R_1 параллельно первому (шѣнтъ), чтобы общее ихъ сопротивление было равно $R_2 = 5$ омамъ?

842. При одномъ и томъ же сопротивленіи сила тока въ цѣпи численно равна въ одномъ случаѣ i_1 амперамъ, электродвижущая сила — e_1 вольтамъ, въ другомъ случаѣ сила тока равна i_2 амперамъ, электродвижущая сила — e_2 вольтамъ. Требуется найти отношеніе $\frac{i_1}{i_2}$ между силами токовъ.

843. Сила тока, посылаемаго динамо-машинной, равна $i = 15$ амперамъ, при чемъ электродвижущая сила машины равна $E = 780$ вольтамъ, сопротивление ея $r = 12$ омамъ. Требуется опредѣлить внѣшнее сопротивление цѣпи.

844. Въ гальваническую цѣпь введено параллельно нѣкоторое число одинаковыхъ лампочекъ накаливания, при чемъ общее сопротивление ихъ равно $R = 0,6$ омамъ, а каждая лампочка расходуетъ $i = 0,7$ амперъ, имѣя на концахъ угольной нити разность потенциаловъ въ $P = 42$ вольтъ. Требуется опредѣлить число n лампочекъ въ цѣпи.

845. Помѣщеніе освѣщается дуговой лампой, питаемой динамо-машинной, электродвижущая сила которой равна $E = 120$ вольтамъ, сопротивление ея $r = 2$ омамъ, сопротивление проводовъ $R = 1$ омамъ, сила тока $i = 15$ амперамъ. Требуется опредѣлить сопротивление R_1 лампы.

846. Батарея изъ $n = 10$ одинаковыхъ элементовъ Бунзена, соединенныхъ послѣдовательно, замкнута проводникомъ въ $R = 3,5$ омовъ сопротивленія; электродвижущая сила одного элемента равна $e = 1,8$ вольтамъ; внутреннее сопротивление его $r = 0,25$ омамъ; количество теплоты, развиваемой 1 амперомъ въ 1 омъ въ 1", равно $c = 0,24$ мал. калорій. Требуется опредѣлить: а) количество теплоты Q , развиваемой токомъ въ $t = 5$ минутъ, и б) количество энергіи: \mathcal{E}_1 въ эргахъ (\mathcal{E}_1), въ джоуляхъ (\mathcal{E}_2) и килограммометрахъ (\mathcal{E}_3).

847. Токъ, возбуждаемый динамо-машинной, проходитъ послѣдовательно чрезъ $n = 5$ лампочекъ накаливания, представляющихъ каждая въ накаленномъ состояніи сопротивление въ $R_1 = 70$ омовъ; сопротивление проводовъ равно $R_2 = 3$ омамъ; сопротивление динамо-машины $r = 2$ омамъ; электродвижущая сила машины — $E = 200$ вольтамъ. Требуется опредѣлить силу тока i .

848. Въ цѣпь включено послѣдовательно $m = 10$ электрическихъ лампъ; сопротивление каждой изъ нихъ равно $R = 5$ омамъ; длина проводовъ изъ чистой мѣди въ $l = 1000$ метровъ; потеря энергіи въ проводахъ $n\% = 8\%$. Требуется опредѣлить діаметръ D проводника, если сопротивление мѣдной проволоки въ 1 метръ длины и въ 1 миллиметръ діаметра равно $\rho = 0,0208$ омамъ.

849. Лампочки накаливания, числомъ $n = 5$, соединены между собою параллельно, съ батареей же — посредствомъ проводниковъ, представляющихъ $R_1 = 1$ омовъ сопротивленія. Чрезъ каждую лампочку проходитъ токъ силою въ $i = 0,8$ амперъ; сопротивление каждой лампочки равно $R_2 = 60$ омамъ. Требуется узнать: 1) полную силу тока i_1 ; 2) полное сопротивление R_3 системы лампочекъ, и 3) количество теплоты Q , развивающееся въ $t = 30$ секундъ въ проводникахъ, если 1 амперъ выдѣляетъ въ 1" въ 1 омъ $c = 0,24$ граммакалорій.

850. Динамо-машина, электродвижущая сила которой равна $e = 100$ вольтамъ, замкнута проводникомъ, при чемъ получается токъ въ $i = 10$ амперъ, а разность потенциаловъ на полюсахъ равна $P = 92,5$ вольтамъ. Требуется опредѣлить сопротивление R проводника и внутреннее сопротивление r машины.

851. Требуется опредѣлить работоспособность W постоянного тока въ $i = 10$ амперъ, производимаго динамо-машинной, обладающей на полюсахъ разностью потенциаловъ въ $v_1 - v_2 = 100$ вольтъ.

852. Полюсы батареи соединены проволочною спиралью, погруженною въ $m = 500$ граммовъ воды, при температурѣ $t^\circ = 17^\circ$. Токъ силою въ $i = 5$ амперъ, протекающій по спирали въ теченіе $t = 20$ минутъ, нагрѣваетъ воду до $t_1^\circ = 21^\circ$. Требуется опредѣлить разность потенциаловъ $v - v_1$ между полюсами батареи. Токъ въ 1 амперъ выдѣляетъ въ теченіе секунды въ 1 омъ $c = 0,24$ граммакалорій.

853. Дуговая лампа требуетъ силы тока въ $i = 15$ амперъ при разности потенциаловъ на концахъ углей въ $P = 60$ вольтъ. Электро-

движущая сила динамо-машины, питающей лампу, равна $e = 120$ вольтамъ; сопротивление проводниковъ цѣпи равно $R = 1$ омамъ; но оно оказывается недостаточнымъ. Спрашивается, какое число R_1 омовъ нужно ввести въ цѣпь въ видѣ добавочнаго сопротивления?

854. Гальваническая батарея замкнута проводникомъ изъ мѣдной проволоки длиною въ $l = 5$ метровъ, діаметра въ $D = 0,2$ миллиметровъ и припаянной къ ней желѣзной проволоки длиною въ $l_1 = 2$ метровъ, діаметра въ $D_1 = 2$ мм.; сопротивления мѣдной и желѣзной проволокъ въ 1 метръ длины и въ 1 мм. діаметромъ равны: $r = 0,0208$ и $\rho_1 = 0,1237$. Требуется опредѣлить отношение $\frac{Q}{Q_1}$ количествъ теплоты, развиваемой токомъ въ данныхъ проводникахъ.

855. Средній радіусъ катушки въ $n = 50000$ оборотовъ мѣдной проволоки равенъ $r = 10$ сантиметрамъ, діаметръ проволоки — $D = 0,4$ миллиграммъ. Требуется опредѣлить сопротивление R катушки, если сопротивление мѣдной проволоки въ 1 метръ длины и въ 1 мм. діаметра равно $\rho = 0,0208$ омамъ.

856. При постоянной электродвижущей силѣ, сила тока въ цѣпи въ одномъ случаѣ численно равна i амперамъ, сопротивление — R вольтамъ; въ другомъ случаѣ сила тока равна i_1 амперамъ, сопротивление — R_1 вольтамъ. Требуется найти отношение $\frac{i}{i_1}$ между силами токовъ.

857. Сопротивленіе мѣдной проволоки длиною въ $l = 100$ метровъ, діаметра въ $D = 1$ миллиметровъ и при температурѣ $t = 100^\circ$ градусовъ, равно $R = 2,87$ омамъ. Требуется опредѣлить сопротивление R_1 того же вещества проволоки длиною въ 1 метръ, діаметромъ въ 1 миллиметръ; приращеніе единицы сопротивленія мѣди при увеличеніи температуры на 1° (температурный коэффициентъ) равно $\alpha = 0,0038$.

858. Динамо-машина, электродвижущая сила которой равна $e = 120$ вольтамъ, а сопротивление ея $r = 2$ омамъ, замѣнена батареей изъ N элементовъ Бунзена, составленной изъ n группъ, соединенныхъ параллельно по n_1 элементовъ въ каждой группѣ, соединенныхъ послѣдовательно. Требуется опредѣлить числа N , n и n_1 , если электродвижущая сила каждаго элемента равна $e_1 = 2$ вольтамъ, а сопротивление его $r_1 = 0,2$ омамъ.

859. Внешняя цѣпь состоитъ изъ нѣкотораго числа n лампочекъ накаливанія, раздѣленныхъ на группы по $n_1 = 3$ въ каждой,

при чемъ сопротивление динамо-машины составляетъ $\frac{1}{m} = \frac{1}{15}$ сопротивленія внешней цѣпи. Требуется опредѣлить число n лампочекъ въ цѣпи, если сопротивление каждой изъ нихъ равно $R = 60$ омамъ.

860. Электродвижущая сила динамо-машины, приведенной въ дѣйствіе, равна $e = 1,4$ вольтамъ; внутреннее сопротивление машины — $r = 0,5$, внешнее сопротивление — $R = 9,5$ омъ; мощность, потребная для приведенія кольца Грамма во вращательное движеніе съ нѣкоторою постоянною скоростью v , равна $T = 0,2$ уаттамъ. Требуется опредѣлить мощность T_1 , необходимую для преодоленія одного тренія частей въ незамкнутой машинѣ.

861. Дано $n = 50$ лампочекъ накаливанія, раздѣленныхъ на $m = 10$ равныхъ группъ; лампочки въ каждой группѣ соединены послѣдовательно, а группы — параллельно. Черезъ эту цѣпь протекаетъ токъ динамо-машины, электродвижущая сила которой равна $e = 500$ вольтамъ; внутреннее сопротивление машины равно $r = 2$ омамъ; сопротивление каждой лампочки $R = 60$ омамъ. Требуется опредѣлить силу i тока, питающаго лампочки.

862. Сопротивленіе желѣзной проволоки въ $l = 1$ метръ длины и въ $\rho = 1$ граммъ вѣса равно $R = 0,1237$ омамъ; имѣется другая въ $\rho_1 = 100$ граммъ желѣзная проволока, сопротивление которой равно $R_1 = 1237$ омамъ. Требуется опредѣлить длину l_1 этой проволоки.

863. Полюсы батареи соединены параллельно серебряной и платиновой проволоками одинаковыхъ размѣровъ; удѣльное сопротивленіе первой въ $\rho_1 = 0,0208$ омовъ; второй въ $\rho_2 = 0,1153$ омовъ. Требуется найти отношеніе количествъ Q_1 и Q_2 теплоты, развиваемыхъ постояннымъ токомъ въ каждой изъ данныхъ проволокъ.

864. Черезъ водяной вольтметръ проходитъ токъ силою въ $i = 1$ амперъ. Спрашивается, сколько куб. сантиметровъ v гремучаго газа выдѣлится въ вольтметрѣ въ теченіе секунды при 0° и давленіи въ 76 сантиметровъ ртутнаго столба? 1 амперъ въ 1" выдѣляетъ водорода по вѣсу $\alpha = 0,010386$ миллиграммовъ. Химическій эквивалентъ кислорода равенъ $\beta = 8$; плотность воздуха при нормальныхъ условіяхъ равна $d = 0,001293$; плотности водорода и кислорода относительно воздуха равны: $d_1 = 0,0693$ и $d_2 = 1,1088$.

865. Батарея изъ $n = 12$ одинаковыхъ и послѣдовательно соединенныхъ элементовъ, замкнутая проводникомъ въ $R = 0,25$ омовъ

сопротивления, развиваетъ силу тока въ $m=4$ разъ превосходящую силу тока одного элемента, замкнутого тѣмъ же проводникомъ. Спрашивается, какъ велико по численной величинѣ внутреннее сопротивление r одного элемента?

866. Сколько (n) нужно взять одинаковыхъ и послѣдовательно соединенныхъ элементовъ Бунзена, чтобы составленная изъ нихъ батарея, замкнутая проводникомъ въ $R=5$ омовъ сопротивления, производила въ цѣпи токъ въ $i=4,8$ амперъ? Электродвижущая сила элемента равна $e=1,8$ вольтамъ; внутреннее сопротивление его — $r=0,25$ омамъ.

867. Элементъ Бунзена, замкнутый проводникомъ въ $R=9,75$ омовъ сопротивления, даетъ токъ силою въ $i=0,18$ амперовъ; если тотъ же элементъ замкнуть проводникомъ въ $R_1=29,75$ омовъ, то сила тока равна $i_1=0,06$ амперамъ. Требуется опредѣлить внутреннее сопротивление r элемента и его электродвижущую силу e .

868. Для питанія лампочки накаливанія требуется токъ силою въ $i=0,6$ амперъ. Токъ возбуждается динамо-машиной, электродвижущая сила которой равна $e=100$ вольтамъ, а внутреннее сопротивление — $r=0,2$ омамъ; сопротивление каждой лампочки — $R=60$ омамъ. Спрашивается, какое число n такихъ лампочекъ можно включить въ цѣпь параллельно и какое число m послѣдовательно для освѣщенія пространства помощью данной машины?

869. Гальваническая батарея, состоящая изъ $n=40$ элементовъ, соединенныхъ послѣдовательно, даетъ токъ силою въ $i=1,6$ амперовъ, при чемъ внутреннее сопротивление каждого изъ элементовъ равно $r=0,25$ омамъ, внѣшнее сопротивление — $R=40$ омамъ. Требуется опредѣлить силу тока i_1 батареи, состоящей изъ $n_1=70$ упомянутыхъ элементовъ, при чемъ внѣшнее сопротивление равно $R_1=100$ омамъ.

870. Проволока изъ продажной мѣди длиною въ $l=20$ метровъ и вѣсомъ въ $p=5$ граммовъ, обладаетъ сопротивленіемъ при 0° въ $R=15,5$ омовъ; проволока же изъ чистой мѣди длиною въ $l_1=1$ метровъ и вѣсомъ въ $p_1=1$ граммовъ оказываетъ сопротивление при 0° въ $R_1=0,1453$ омовъ. Требуется найти отношеніе между сопротивлениями p и p_1 упомянутыхъ металловъ, взятыхъ въ видѣ проволокъ въ 1 метръ длины и въ 1 миллиметръ толщины; незначительною разностью въ плотности металловъ можно пренебречь.

871. Полюсы батареи замыкаются двумя проводниками A и B , включенными въ одномъ случаѣ параллельно, въ другомъ послѣдо-

вательно. Сопротивленіе проводника A численно равно $r=3$ омамъ, сопротивление проводника B — $r_1=9$ омамъ. Требуется найти отношеніе количествъ теплоты Q и Q_1 , развиваемое токомъ въ проводникахъ при упомянутыхъ способахъ включенія ихъ въ цѣпь. Внутреннимъ сопротивленіемъ цѣпи можно пренебречь.

872. Если однимъ и тѣмъ же проводникомъ въ R омовъ сопротивления замкнуть батарею, состоящую изъ $n=10$ одинаковыхъ элементовъ, соединенныхъ въ одномъ случаѣ послѣдовательно, а въ другомъ параллельно, то сила тока въ первомъ случаѣ численно будетъ равна $i_1=0,625$ амперамъ, во второмъ — $i_2=0,0994$ амперамъ. Требуется найти отношеніе между внѣшнимъ сопротивленіемъ R и внутреннимъ сопротивленіемъ r элемента.

873. Полюсы батареи, состоящей изъ двухъ послѣдовательно соединенныхъ элементовъ, замкнуты проводникомъ, сопротивление котораго равно $\frac{1}{n} = \frac{3}{5}$ внутреннего сопротивления батареи, при чемъ сила тока равна i амперамъ. Спрашивается, какъ относится эта сила тока i къ силѣ тока i_1 , возбуждаемаго батареей, состоящей изъ тѣхъ же двухъ элементовъ, но соединенныхъ параллельно?

874. Дано $n=36$ элементовъ Даниеля, изъ которыхъ нужно составить батарею такъ, чтобы она при внѣшнемъ сопротивленіи въ $R=2$ омовъ, электродвижущей силѣ каждаго элемента въ $e=1$ вольтъ и внутреннемъ сопротивленіи его въ $r=0,5$ омовъ давала наибольшую силу тока. Спрашивается, изъ какого числа q группъ должна состоять требуемая батарея, какое число p элементовъ войдетъ въ каждую группу и какъ велика сила i тока?

875. Динамо-машина, электродвижущая сила которой равна $e=100$ вольтамъ, замкнута проводникомъ въ $r=80$ омовъ. Требуется выразить въ лошадиныхъ силахъ работоспособность W постоянного тока. Одна лошадиная сила (французская) равна $w=75$ килограммометрамъ; $g=9,81$ метрамъ.

876. Полюсы элемента Бунзена, электродвижущая сила котораго равна $e=1,8$ амперамъ, внутреннее сопротивление — $r=0,25$ омамъ, соединены проволокой въ $l=9,75$ метровъ длины. Требуется опредѣлить разность потенциаловъ P въ точкахъ A и B проволоки, находящихся одна отъ другой на разстояніи въ $l_1=4$ метровъ. Сопротивленіе метра данной проволоки равно $R_1=0,1$ омамъ.

877. Платиновая проволока діаметромъ въ $D=0,6$ миллиметровъ и длиною въ $l=1000$ сантиметровъ при 0° оказываетъ сопротивление въ $R=2,5$ омовъ. Требуется найти сопротивление

ρ (удѣльное) платиновой проволоки длиною въ 1 метръ и діаметромъ въ 1 миллиметръ.

878. Въ цѣпь включено $m = 30$ лампочекъ накаливанія, расходующихъ каждая токъ силою въ $i = 0,8$ амперовъ; проводникъ тока въ лампочки состоитъ изъ мѣдной проволоки діаметромъ въ $D = 2$ миллиметровъ и обладаетъ $n\% = 90\%$ удѣльной электропроводности. Спрашивается, какое количество Q теплоты развивается въ 1'' на каждый метръ проводника, если сопротивление проволоки изъ чистой мѣди длиною въ 1 метръ и діаметромъ въ 1 миллиметръ равно $\rho = 0,0208$ омамъ, а одинъ амперъ возбуждаетъ въ 1'' въ одномъ омѣ $c = 0,24$ граммакалорій?

879. Внутреннее сопротивление динамо-машины равно $r = 0,25$, внѣшнее — $R = 8,75$ омамъ; для приведенія же кольца Грамма во вращательное движеніе съ постоянною скоростью v потребна работа въ $T = 0,82$ уаттовъ, при чемъ на преодоленіе тренія частей незамкнутой машины расходуются $T_1 = 0,01$ лошадиныхъ силъ. Требуется опредѣлить при данныхъ условіяхъ силу тока i .

880. Требуется опредѣлить сопротивление R алюминиевой проволоки длиною въ $l = 1$ метровъ и вѣсомъ въ $p = 1$ граммъ, если извѣстно, что сопротивление изъ того же вещества проволоки длиною въ $l_1 = 30$ метровъ и вѣсомъ въ $p_1 = 15$ гр. равно $R_1 = 4,494$ омамъ.

881. Каждая изъ $n = 5$ лампочекъ накаливанія, соединенныхъ послѣдовательно, требуетъ $e = 60$ вольтъ и токъ въ $i = 0,8$ амперъ. Спрашивается, какое число m нужно взять элементовъ Бунзена для полученія свѣта, если электродвижущая сила каждаго элемента равна $e_1 = 1,8$ вольтамъ, внутреннее сопротивление — $r = 0,25$ омамъ.

882. Дана батарея, электродвижущая сила которой равна $e = 50$ вольтамъ, внутреннее сопротивление — $r = 10$ омамъ, внѣшнее сопротивление — $R = 15$ омамъ. Требуется опредѣлить: 1) полную работу W тока (внутреннюю W_2 и внѣшнюю W_1); 2) полезную работу W_1 и 3) отношеніе $\frac{W_1}{W}$, или коэффициентъ полезнаго дѣйствія (отдачу).

883. Токъ силою въ $i = 1$ амперъ выдѣляетъ въ $t = 1$ часовъ въ мѣдномъ вольтметрѣ $p = 1,1794$ граммъ мѣди. Спрашивается, какой силы i_1 токъ выдѣлитъ $p_1 = 5,3073$ граммъ мѣди въ теченіе $t_1 = 1,5$ часовъ?

884. Сопротивленіе серебряной проволоки въ $l = 1$ метровъ длины и въ $p = 1$ граммъ вѣса равно $R = 0,1680$ омамъ. Требуется опре-

дѣлить сопротивленіе R_1 проволоки изъ того же вещества, имѣющей длину въ $l_1 = 50$ метровъ, вѣсъ въ $p_1 = 75$ граммъ.

885. Дана гальваническая батарея, внутреннее сопротивление которой равно $r = 10$ омамъ. Батарея замыкается въ одномъ случаѣ проволокой, представляющей сопротивление въ $R = 5$ омовъ, а въ другомъ случаѣ проволокой въ $R_1 = 90$ омовъ. Требуется найти отношеніе $\frac{Q}{Q_1}$ между количествами теплоты, развиваемой внутри и внѣ батареи въ данныхъ случаяхъ.

886. Электродвижущая сила даннаго элемента равна $e = 1,5$ вольтамъ; внутреннее сопротивление его равно $r = 0,5$ омамъ; внѣшнее сопротивление — $R = 12$ омамъ. Требуется узнать число v и v_1 вольтъ, расходуемое на преодоленіе: а) внутренняго и б) внѣшняго сопротивления.

887. Требуется опредѣлить вѣсъ p нейзильберовой проволоки длиною въ $l = 100$ метровъ и сопротивленіемъ въ $R = 30$ омовъ, если извѣстно, что сопротивление изъ того же вещества проволоки длиною въ $l_1 = 1$ метровъ и вѣсомъ въ $p_1 = 1$ граммъ равно $R_1 = 1,83$ омамъ.

888. Для нагрѣванія проволоки A до желаемой температуры нужно замкнуть ея батарею изъ n одинаковыхъ элементовъ Даниеля, соединенныхъ послѣдовательно; если же возьмемъ батарею изъ $n_1 = 10$ тѣхъ же элементовъ, то получимъ токъ въ $m = 3$ разъ меньше требуемой силы. Спрашивается, какъ велико число n элементовъ, если внутреннее сопротивление каждаго изъ нихъ равно $r = 0,05$ омамъ, сопротивление же проволоки A равно $R = 15$ омамъ?

889. Разность потенциаловъ на концахъ угольной нити лампочки накаливанія равна $v_1 - v_2 = 60$ вольтамъ; сила тока, проходящаго чрезъ лампочку, равна $i = 0,8$ амперамъ. Требуется опредѣлить въ уаттахъ работоспособность W тока въ лампочкѣ.

890. Гальваническая цѣпь состоитъ изъ батареи, гальванометра и другихъ проводниковъ; внутреннее сопротивление батареи равно $r = 10$ омамъ, сопротивление гальванометра — $R = 30$ омамъ, остальныхъ проводниковъ — $R_1 = 2$ омамъ. Требуется опредѣлить отношеніе силъ $\frac{i}{i_1}$ полныхъ токовъ въ цѣпи, если токъ въ одномъ случаѣ проходитъ чрезъ данную цѣпь, а во второмъ случаѣ чрезъ цѣпь, въ которую введенъ параллельно гальванометру шентъ въ $R_2 = 0,5$ омовъ сопротивленія.

891. Сопротивление желѣзной проволоки въ $l=100$ метровъ длины и въ $s=0,25$ кв. миллиметровъ поперечнаго сѣченія равно $R=49,48$ омамъ при 0°C . Спрашивается, какъ велико сопротивление R_1 желѣзной проволоки въ $l_1=1$ метровъ длины и въ $s_1=1$ мм. поперечнаго сѣченія?

892. Какой силы i требуется токъ, чтобы въ $t=3$ часовъ выдѣлать $m=10$ граммовъ цинка, химическій эквивалентъ котораго равенъ $\beta=32,5$. Одинъ амперъ выдѣляетъ въ 1" водорода $\alpha=0,010386$ миллиграммовъ.

893. Сопротивление платиновой проволоки длиною въ 1 метръ, діаметромъ въ 1 миллиметръ при 0° равно $\rho=0,1153$ омамъ. Требуется опредѣлить длину l платиновой проволоки, діаметръ которой равенъ $D=0,25$ мм., а сопротивление ея — $R=0,8$ омамъ при 0° .

894. Токъ въ $i=0,8$ амперъ, возбуждаемый батареей изъ элементовъ Бунзена, соединенныхъ послѣдовательно, питаетъ лампочку накаливанія въ $R=70$ омовъ сопротивленія. Требуется опредѣлить число n элементовъ батареи, если электродвижущая сила каждаго изъ нихъ равна $e=1,8$ амперамъ, внутреннее сопротивление его — $r=0,25$ омамъ.

895. Полюсы элемента Бунзена, электродвижущая сила котораго равна $e=1,8$ вольтамъ, внутреннее сопротивление — $r=0,25$ омамъ, замкнуты проводникомъ въ $R=1,75$ омовъ сопротивленія. Требуется опредѣлить въ уаттахъ работоспособность тока: а) W — во всей цѣпи, б) W_1 въ проводникѣ и с) W_2 — въ элементѣ.

896. Сопротивление дуговой лампы, питаемой динамо-машиной, равно $R_1=70$ омамъ; сопротивление всей цѣпи — $R_2=80$ омамъ. Требуется узнать, какая $\frac{1}{n}$ часть всей энергіи въ цѣпи поглощается лампой?

897. Электродвижущая сила, дѣйствующая между концами уголька лампочки накаливанія, равна $e=40$ вольтамъ; сила тока, проходящаго чрезъ лампочку, равна $i=0,9$ амперамъ. Требуется опредѣлить въ уаттахъ количество энергіи \mathcal{E} , потребляемой лампочкой въ 1".

898. Токъ силою въ $i=15$ амперъ проходитъ чрезъ дуговую лампу; электродвижущая сила между концами двухъ углей лампы равна $e=80$ вольтамъ. Если 1 амперъ въ одномъ омѣ развиваетъ $c=0,24$ граммакалорій, то какое количество теплоты выдѣляетъ данный токъ въ 1"?

ОТВѢТЫ.

$$*1. e = 3600 vt = 644 \text{ километрамъ.}$$

$$*2. e_2 = \sqrt{e^2 + e_1^2} = 5 \text{ километрамъ.}$$

$$*3. e = t(v + v_1) = 130 \text{ метрамъ.}$$

$$*4. \frac{e}{e_1} = \frac{t}{t_1} = 0,2.$$

$$*5. e = \frac{30 nvt}{\pi} = 76,4 \text{ метра.}$$

$$*6. v = \frac{e}{t} = 18 \text{ метрамъ въ 1'}.}$$

$$*7. v = \frac{e}{60t} = 5 \text{ метрамъ въ 1"}.}$$

$$*8. v = 43,36 \text{ метра въ 1"}.}$$

$$*9. e = 60(v_1 t_1 + v_2 t_2) = 1020 \text{ метрамъ; } v = \frac{v_1 t_1 + v_2 t_2}{t} = 85 \text{ сант. въ 1"}.}$$

$$*10. v = 18 \text{ километр. въ часъ.}$$

$$*11. t = \frac{100e}{v} = 4 \text{ мин. 10 сек.}$$

$$*12. t = \frac{7500n}{v} = 2 \text{ час. 46 мин. 40 сек.}$$

$$*13. \frac{t}{t_1} = \frac{ev_1}{e_1 v} = 3.$$

$$*14. t = \frac{e}{v - v_1} = 10 \text{ сек.}$$

$$*15. t = \frac{7420n}{v} = 144 \text{ сут. 22 час. 7 мин. 30 сек.}$$

$$*16. t_2 = \frac{vt_1}{60v_1 - v} = 3 \text{ час.; } e = 3600v_1 \left(\frac{vt_1}{60v_1 - v} \right) = 108 \text{ килом.}$$

$$*17. v = 6,98 \text{ метр. въ 1 сек.}$$

$$*18. t_1 = \frac{v_2 t}{60v_1 - v_2} = 45 \text{ минутамъ.}$$

$$*19. t_1 = \frac{50e - 3v}{3(v + v_1)} = 6 \text{ час.}$$

$$41\frac{1}{3} \text{ мин.; } e_1 = 20v \frac{50e + 3v_1}{v + v_1} = 322,933 \text{ километра.}$$

$$*20. m = \frac{7500n}{\pi Dt} = 199 \text{ оборот.}$$

$$*21. e = 3600 vt = 14328 \text{ миль; } r = 2 \cdot 10^7 \text{ миль.}$$

$$*22. v = \frac{n\pi r}{60t} = 9,42 \text{ метра въ 1 сек.}$$

$$*23. t = 8 \text{ мин. 18 сек.}$$

$$*24. e = \frac{\pi Rt \cos \varphi}{12} \text{ километрамъ.}$$

$$*25. \frac{v_1}{v_2} = \frac{t_1}{60tn} = 0,0625.$$

$$*26. t = \frac{1000e}{v + v_1} = 40 \text{ минутамъ.}$$

27. $v = v_1 + v_2 = 4$ метрамъ въ 1 сек.
28. $v = \frac{vt}{t_1 - t} = 16,66\dots$ м. въ 1".
29. $t = \frac{7500e}{v_1 + v_2} = 37$ мин. 2,(2) сек.; $e = \frac{7500ev_1}{v_1 + v_2} = 3,(5)$ мили.
30. $v = \frac{et_1 - e_1t}{2tt_1} = 2,5$ килом. въ 1 часть.
31. $n^\circ = 13^\circ, 11'$.
32. $v_1 = 110$ см. въ 1"; $v_2 = 50$ см. въ 1".
33. $\frac{v}{v_1} = \frac{n}{60} = 0,05$.
34. $v = 5$ метрамъ въ 1 секунду. Уголъ, образуемый направлениемъ скорости съ направлениемъ лодки, равенъ $36^\circ 52' 11''$.
35. $v = 32$ метрамъ въ секунду, $t = \frac{1000e}{v_1 + v_2} = 31,25$ секунды.
36. $n^\circ = \frac{180^\circ vt}{\pi r}$.
37. $t = \frac{l_2}{1000(v_1 + v_2)} = 7,2$ секунды.
38. $v_1 = 2v = 14$ метрамъ въ 1"; $v_2 = 0$; $v_3 = v\sqrt{2} = 9,90$ метра въ 1".
39. $e = 50$ метрамъ.
40. $e = a[t^2 - (t-1)^2] = 24,525$ метра.
41. $e = a \frac{2n(t-1)+1}{n^2} = 4,05$ метра.
42. $e = \frac{v^2}{2c} = 40$ метрамъ.
43. $v = 2at = 300$ сантиметрамъ въ 1".
44. $v = \sqrt{2ec} = 28,29$ сантим. въ 1".
45. $v = \frac{2et_1}{2t-1} = 56$ метрамъ въ 1".
46. $w = \frac{et_1}{2t-1} = 30$ метрамъ въ 1".
47. $v_1 = v\sqrt{\frac{1}{e}} = 49,05$ метра въ 1".
48. $c = 2a = 20$ метр. въ 1".
49. $c = 20$ метрамъ въ 1".
50. $c = 10$ метрамъ въ 1".
51. $t = 50$ секундамъ.
52. $c = \frac{2(e_1t - et_1)}{tt_1} = 10$ сантиметрамъ въ 1".
53. $t = \frac{2e}{v} = 10$ секундамъ.
54. $t = 7$ секундамъ.
55. $a = \frac{e}{2t-1} = 8$ метрамъ.
56. $c = \frac{v^2}{2e} = 20$ метр. въ 1".
57. $e = \frac{vt}{2} = 300$ сантиметр.
58. $t = \sqrt{\frac{2e}{c}} = 10$ секундамъ.
59. $l = \frac{v^2}{4a} = 9$ сантиметрамъ.
60. $c = 5$ метрамъ въ 1"; $e = \frac{vt}{2} = 250$ метрамъ.
61. $c = \frac{2e}{2t-1} = 10$ метрамъ въ 1"; $v = \frac{2et}{2t-1} = 70$ метр. въ 1".
62. $c = 4$ метрамъ въ 1"; $t = \frac{2e}{v} = 6$ секундамъ.

63. $v = \frac{et_2}{tt_1} = 300$ сантим. въ 1"; $c = \frac{e}{tt_1} = 100$ сантим. въ 1".
64. $v = ct \frac{p+p_1}{p_1} = 1,12$ метр. въ 1".
65. $c = 7$ метрамъ въ 1".
66. $t = \frac{v}{c} = 40$ секундамъ; $e = \frac{v^2}{2c} = 400$ метрамъ.
67. $f = \frac{v^2p}{2hg} = 2548p$, гдѣ p — вѣсъ ядра; $t = \frac{2h}{v} = \frac{1}{250}$ сек.
68. $e = \frac{g}{2}(2tt_1 - t_1^2) = 78,48$ метра.
69. $h = \frac{v^2}{2g} = 509,7$ метра.
70. $e_1 : e_2 : e_3 = 1 : 3 : 5$.
71. $g = 9,81$ метра.
72. $q = 0$.
73. $v = \sqrt{2000hg} = 140,1$ метра въ 1".
74. $v_0 = \sqrt{v^2 - 2eg} = 84$ метрамъ въ 1"; $t = \frac{v - \sqrt{v^2 - 2eg}}{g} = 1,63$ секунды.
75. $v = 3,6 \frac{g}{n} = 3,532$ километра въ 1 часъ.
76. $t = 2 + \sqrt{2}$ секундамъ.
77. $t = \frac{e}{g} + \frac{1}{2} = 10$ секунд.
78. $t_1 = \frac{e}{gt} + \frac{t}{2} = 7$ секунд.
79. $e = 490,5$ метра; $e_1 = v + \frac{g}{2} = 103$ метрамъ.
80. $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$; $v = \sqrt{2hg}$.
81. $v = 98,1$ метра въ 1"; $e_1 = g \left(t_m - \frac{1}{2} \right) = 44,145$ метра $e_2 = 490,5$ метрамъ.
82. $e = \frac{g}{2}(2tt_1 - t^2) = 176,58$ метра.
83. $t = \frac{e}{2g} + 1 = 5$ секундамъ.
84. $v_0 = \frac{h}{t} - \frac{gt}{2} = 12,2625$ метра въ 1".
85. $v_3 = \frac{v_1 + v_2}{2} = 49,05$ метр. въ 1".
86. $t = 10$ секундамъ.
87. $t_1 = \frac{3t}{2} = 3$ секундамъ отъ начала движенія тѣла A .
88. $e = \frac{v}{2} \sqrt{\frac{2h}{g}} = 44,44 \dots$ метра.
89. $t = 14,142$ секунды; $t_1 = 34,481$ секунды.
90. $e_1 = \frac{1}{2}gt^2 + m = 29,62$ метра; $e_2 = m + gt \left(\frac{2t_2 - t}{2} \right) = 113$ метра.
91. $t = \frac{e}{g} - \frac{1}{2} = 4$ секундамъ.
92. $v_0 = \frac{e}{t} - \frac{1}{2}gt = 0,15$ метра въ 1"; $v_1 = \frac{e}{t} + \frac{1}{2}gt = 98,25$ метра въ 1".
93. $t_1 = 5$ сек.; $h = \frac{(2e + gt^2)^2}{8gt^2} = 122,625$ метра.
94. $t = t_1 - \sqrt{t_1^2 - \frac{2e}{g}} = 1$ секундъ.
95. $v_0 = \frac{h_1 - h}{\sqrt{\frac{2h}{g}}} = 44,294$ метр.

96. $e = \frac{1}{2} g (t + 1) = 29,43$ метра.
97. $t = \frac{e + e_1}{\sqrt{2eg}} = 11$ секундамъ.
98. $t = 20$ сек.; $e = 1962$ метрамъ.
99. $t = \frac{e - e_1}{\sqrt{2e_1g}} = 5$ секундамъ.
100. $t = 2 + \sqrt{2} = 3,414$ сек.; $e = 57,172$ метра.
101. $e = v_0 \sqrt{\frac{2h}{g}} = 56,56$ метра.
102. $v_0 = \frac{t}{2} (2\sqrt{2hg} - gt) = \sqrt{\frac{2h}{g}} - t = 41,67$ метра въ 1".
103. $h_1 = \frac{1}{2} t (2\sqrt{2hg} - gt) = 98,1$ метра; $v = \sqrt{2hg} - gt = 39,24$ метра въ 1".
104. $t = \sqrt{\frac{2h}{ng}} = 6,26$ секунды.
105. $e_1 = e \left(\frac{t_1}{t}\right)^2 = 90$ сантиметрамъ.
106. $P = \frac{p}{4e} (gt^2 - 2e) = 8,81$ грамма.
107. $e = \frac{pgt^2}{2(2P+p)} = 4,856$ сантиметра; $e_1 = \frac{pgt_1^2}{2(2P+p)} = 122$ сантиметрамъ.
108. $v = \frac{2et_1}{t^2} = 50$ сантиметрамъ въ 1".
109. $P = \frac{p(gt^2 - 2e)}{4e} = 244,25$ грамма; $e_1 = \frac{2e}{t} = 12$ сантим.
110. $c = g \frac{m_1}{2m + m_1} = 46,7$ сантим.

въ 1"; $e = gt^2 \frac{m_1}{2(2m + m_1)} = 93,4$ сантиметра.

111. $c = \frac{2e}{t^2} = 12$ сантиметрамъ въ 1".

112. $e = gt^2 \frac{p}{2(P+p)} = 385$ сантиметрамъ; $t_1 = \sqrt{\frac{2e_1(P+p)}{pg}} = 2,79$ секунды.

113. $e_1 = e \left(\frac{t_1}{t}\right)^2 = 2,5$ сантим.; $n = \frac{c}{g} = 0,005$.

114. $c = g \frac{p}{P+p} = 46,7$ сантим. метра въ 1"; $v = gt \frac{p}{P+p} = 93,4$ сантиметра въ 1".

115. $e = \frac{gt^2}{2n} = 196,2$ сантиметра.

116. $c = g \frac{p}{P+p} = 37,7$ сантим. метра въ 1"; $e = gt^2 \frac{p}{2(P+p)} = 169,8$ сантиметра.

117. $P = p \frac{gt^2 - 2e}{4e} = 108$ граммъ.

118. $e_1 = 2g \frac{p + p_1}{P + p_1} = 65,4$ сантим.; $e_2 = 4gt^2 \frac{p + p_1}{P + p_1} + 2 \frac{pg}{P} = 157,5$ сантиметра.

119. $n = \frac{c}{g - c} = \frac{1}{99}$.

120. $v = \frac{gtm_2}{m_1 + m_2} = 1080$ сантим. въ 1".

121. $h = \frac{v_0^2}{2g} = 78,48$ метра; $t = 2 \frac{v_0}{g} = 8$ секундамъ.

122. $h = \frac{gt^2}{8} = 490,5$ метра; $e = \frac{1}{2} g (t - 2t_1 + 1) = 53,955$ ме-

тра; $e_1 = \frac{1}{2} g (2t_1 - t - 1) = 44,145$ метра.

123. $h = \frac{3}{8} \frac{v_0^2}{g} = 382,2$ метра.

124. $e = v_0 - gt = 49,05$ метра.

125. $v_1 = \sqrt{v_0^2 - 2hg} = 88,29$ метра въ 1".

126. $v_0 = 259,4$ метра въ 1".

127. $t = \frac{v_0 + v_1}{g} = 8$ секундамъ.

128. $t_1 = \frac{2v_0}{g} - t = 15$ секундамъ.

129. $t = \frac{2v_0}{g} = 10$ секундамъ.

130. $g = \frac{v_0}{t} = 9,81$ метр. въ 1".

131. $t = \frac{v_1 + g/2}{v_1 - v + g} = 3,37$ секунды; $h = 112,79$ метра.

132. $t = \frac{v_0 - e_1}{g} = 10,4$ секунды.

133. $v_1 = v_0 - gt = 19,62$ метра въ 1"; $e = \frac{v_0 + v_1}{2} t = 686,7$ метра.

134. $t = \frac{v_0}{g} = 0,2$ секунды.

135. $h = \frac{v_0^2}{2g} = 78,48$ метра; $t = \frac{v_0}{g} = 4$ секундамъ.

136. $t = \sqrt{\frac{h}{2g}} = 2,25$ секунды.

137. $c = \frac{gh}{e} = 98,1$ сантиметра въ 1".

138. $c = gsna = 7,516$ метра въ 1".

139. $e = \frac{gsnat^2}{2} = 22,07$ метра.

140. $l = 75$ метрамъ.

141. $e = hsna = 1,929$ метра.

142. $H = h + \frac{b^2}{h} = 32,5$ метра.

143. $v = \sqrt{2glsna} = 19,62$ метра въ 1".

144. $v = \sqrt{2gh} = 19,62$ метра въ 1".

145. $v_1 = v_2 = \sqrt{2glsna} = 910$ сантиметрамъ въ 1".

146. $v = 1$ метру въ 1".

147. $t = \sqrt{\frac{2l^2}{gh}} = 4$ секундамъ.

148. $t = \sqrt{\frac{2e}{gsna}} = 2,44$ секунды.

149. $t = \frac{1}{sna} \sqrt{\frac{2h}{g}} = 10,9$ секунды.

150. $sna = \frac{c}{g} = \frac{1}{2}$; $\alpha = 30^\circ$.

151. $sna = \frac{1}{n} = \frac{1}{3}$; $\alpha = 19^\circ 28' 16''$.

152. $sna = \frac{Q}{P} = \frac{1}{3}$; $\alpha = 19^\circ 28' 16''$.

153. $sna = \frac{2l}{gt^2} = \frac{1}{2}$; $\alpha = 30^\circ$
 $h = \frac{l}{2} = 44,145$ метра.

154. $l_1 = \frac{1}{2} g \frac{l^2}{v_0^3} sna = 794,61$ сантим.; $v_1 = g \frac{l}{v_0} sna = 882,9$ см. въ 1"; $v_2 = v_0 - g \frac{l}{v_0} sina = -382,9$ см. въ 1".

155. $l = \sqrt{\frac{h}{2g}} [v_0 + \sqrt{v_0^2 + 2gh}] = 84,72$ метра; $\alpha = 68^\circ 56' 18''$.

156. $e = \frac{(2l+a)^2}{4lsna} = 245$ метр.
 $v = g \frac{2l+a}{\sqrt{2glsna}} = 69 \frac{1}{11}$ метр. въ 1";

157. $t = \frac{v_0}{2gsn\alpha} = 10$ секундъ;
 $e = \frac{3}{8} \frac{v_0^2}{gsn\alpha} = 736$ метрамъ.
158. $e_1 = 250$ сантиметрамъ; $v = 100$ см. въ 1".
159. $e = \frac{v_0^2}{2gsn\alpha} = 792,93$ метра;
 $t = \frac{v_0}{gsn\alpha} = 15,86$ секунды.
160. $e = \frac{v^2}{2gsn\alpha} = 254,8$ метра;
 $v_1 = \frac{v}{sn\alpha} = 100$ метрамъ въ 1".
161. $v = \sqrt{\frac{2ag}{n-1}} = 28,01$ метра въ 1"; $sn\alpha = \frac{1}{n}$; $\alpha = 12^\circ 50' 23''$.
162. $A = Plsn\alpha = 6180,4$ килограмметра; $t = \sqrt{\frac{2l}{gsn\alpha}} = 11,5$ секунды.
163. $F = \frac{Pv^2}{gr} = 45$ граммамъ.
164. $F = \frac{4\pi^2 rP}{gt^2} = 39,44$ грамма.
165. $\frac{F}{P} = \frac{v^2}{gr} = 3,27$.
166. $F = k \frac{Pv^2}{gr} = 245,83$ килограмма.
167. $\frac{F_1}{F_2} = \frac{m_1 v_1^2}{m_2 v_2^2} = \frac{1}{45}$.
168. $t = 2\pi \sqrt{\frac{kR}{g}} = 1,4$ часа.
169. $v = \sqrt{ngr} = 9,81$ метра въ 1".
170. $c = \frac{4\pi^2 R}{t^2} = 0,03391$ метра въ 1"; $g_1 = g + c = 9,8137$ метра въ 1".
171. $v_1 = v \sqrt{\frac{g}{c}} = 17v$.

172. $l = 24,871$ сантиметра.
173. $l_1 = \left(1 - \frac{1}{n}\right)^2 l = 97,511$ сантиметрамъ.
174. $\frac{l}{l_1} = \frac{t^2}{t_1^2} = \frac{1}{4}$.
175. $l_1 = l \frac{g_1}{g} = 99,099$ сантиметра.
176. $v = \sqrt{2g(l - \sqrt{l^2 - m^2})} = 31,352$ сантиметра въ 1".
177. $p = \frac{R+r}{2} = 55$ граммамъ;
 $q = \frac{R-r}{2} = 45$ граммамъ.
178. $r_1 = 7$ килограммамъ; $r_2 = 1$ килограмму.
179. $x = \frac{s-2p}{2} = 25$ килогр.;
 $y = \frac{s-2q}{2} = 59$ килограммамъ.
180. $x = \frac{(p+p_1) - (q+q_1)}{n-1} = 5$ килогр.;
 $y = \frac{[(p+p_1) - (q+q_1)]n}{n-1} = 15$ килограммамъ.
181. $p = 60$ килограммамъ.
182. $q = p \frac{m}{m+n} = 30$ килограммамъ; $q_1 = p \frac{n}{m+n} = 40$ килограммамъ.
183. $q_1 = p \frac{m}{m+n+s} = 10$ килограммамъ; $q_2 = p \frac{n}{m+n+s} = 20$ килогр.; $q_3 = p \frac{s}{m+n+s} = 30$ килограммамъ.
184. $q = p \frac{m}{m-n} = 450$ килограммамъ; $q_1 = p \frac{n}{m-n} = 360$ килограммамъ.

185. $x_1 = \frac{8}{11} p = 80$ граммамъ;
 $x_2 = \frac{12}{11} p = 120$ граммамъ; $x_3 = \frac{4}{11} p = 40$ граммамъ; $x_4 = \frac{5}{11} p = 50$ граммамъ.
186. $R = 2p \cos \frac{\alpha}{2}$.
187. $R = \sqrt{\frac{r^2 + s^2}{2}} = 5$ килограммамъ.
188. $Q = p + qsn\alpha = 35$ килограммамъ.
189. $R = p$.
190. $q_1 = q_2 = p = 60$ килограммамъ.
191. $R = 0$.
192. $R = 3AD$.
193. R равна, параллельна p_2 и направлена съ нею въ одну сторону.
194. Рѣшеніе. Разложимъ силу s на слагающія x и $s-x$, при чемъ $x^2 + p^2 = q^2$; тогда равнодѣйствующая R данныхъ силъ равна $R = s - \sqrt{q^2 - p^2} = 7$ килограммамъ и направлена отъ A къ B .
195. $Q = \sqrt{p_1^2 + p_2^2} = 12,042$ килограммамъ.
196. $R = \sqrt{p^2 + q^2 + 2pq \cos \alpha} = 64,785$ килограмма; $\sin \alpha_1 = \frac{q \cdot \sin \alpha}{R} = 0,32744$; $\alpha = 19^\circ 6' 49''$; $\beta_1 = 25^\circ 53' 11''$.
197. $q = \frac{psn\alpha}{\sin \beta} = 77,274$ килограмма. $R = \frac{p \cdot sn(180 - \alpha - \beta)}{\sin \beta} = 77,274$ килограммамъ.
198. $x = \frac{-q + \sqrt{2p^2 - q^2}}{2}$; $y = \frac{q + \sqrt{2p^2 - q^2}}{2}$.
199. $q_1 = \frac{s + \sqrt{2p^2 - s^2}}{2} = 6$ килограммамъ; $q_2 = \frac{s - \sqrt{2p^2 - s^2}}{2} = 7$ килограммамъ.
200. $q_1 = \frac{ap}{\sqrt{a^2 + b^2}} = 9$ килограммамъ; $q_2 = \frac{bp}{\sqrt{a^2 + b^2}} = 12$ килограммамъ.
201. $q = \frac{pn}{m-n}$; $R = \frac{pm}{m-n}$.
202. $p = P \frac{n-1}{n} = 90$ килограммамъ; $q = \frac{P}{n} = 30$ килограммамъ.
203. $d = \frac{n}{m+n} = \frac{4}{7}$.
204. $l = d \frac{p+q}{q} = 70$ сантиметрамъ; $R = 35$ килограммамъ.
205. $d = l \frac{q}{p+q} = 1,5$ метра.
206. $p = Q \frac{n-m}{n} = 3$ килограммамъ; $q = Q \frac{m}{n} = 6$ килограммамъ.
207. $d = \frac{lq}{q-p} = 280$ сантиметрамъ.
208. $q = \frac{pd}{l+d} = 9$ граммамъ;
 $R = \frac{pl}{l+d} = 30$ граммамъ.
209. $d_1 = l \frac{n}{m+n} = 2,857$ метра; $d_2 = l \frac{2nQ + (n-m)P}{2Q(m+n)} = 2,920$ метра.

$$210. d = \frac{r_1^2 l \left(\frac{l}{2} + r \right)}{\sqrt{3r^2 + lr^2}} = 3,83 \text{ сан- тигра.}$$

$$211. d = \frac{2ph_1 + p_1 h}{2(p + p_1)} = 4,8 \text{ санти- метра.}$$

$$212. d = \frac{r^2 l^2 + r_1^2 l_1^2 + 2r_1^2 l l_1}{2(r^2 l + r_1^2 l_1)} = = 16^{9/11} \text{ сантиметра.}$$

$$213. d = \frac{p + 2p_2}{2(p + p_1 + p_2)} = \frac{15}{22} \text{ дли- ны стержня.}$$

$$214. p_1 = \frac{2pd}{l - 2d} = 0,5 \text{ кило- грамма.}$$

215. Центр тяжести системы находится на половинѣ прямой, соединяющей вершину угла C съ серединой противоположащей сторо- ны треугольника.

$$216. p_1 = \frac{2p}{n} = 24 \text{ граммъ.}$$

217. Центр тяжести тѣла со- впадаетъ съ центромъ шаровой поверхности.

$$218. d = m \sqrt{l/2} = \sqrt{2} \text{ метра.}$$

219. Измѣненія въ положеніи центра тяжести тѣла не произой- дутъ.

$$220. Q = P \frac{a}{b} = 33 \text{ граммъ.}$$

$$221. Q = P \frac{a}{b} = 100 \text{ граммъ.}$$

$$222. Q = \frac{P_1(l-a) \sin \alpha + P \left(\frac{l}{2} - a \right)}{\sin \beta} = = 75,437 \text{ килограмма.}$$

$$223. l_1 = l \frac{P}{P+Q} = 30 \text{ санти- метрамъ.}$$

$$224. d_1 = l \frac{Q}{P+Q} = 2,857 \text{ мет- ра; } d_2 = l \frac{P}{P+Q} = 2,143 \text{ метра.}$$

$$225. Q = P \frac{a}{b} = 12,5 \text{ килограм- ма.}$$

$$226. P = P_1 \frac{n}{m+n} = 60 \text{ кило- граммъ; } Q = P_1 \frac{m}{m+n} = 40 \text{ кило- граммъ.}$$

$$227. P = Q \frac{l}{l-2l_1} = 125 \text{ грам- мамъ.}$$

$$228. d = \frac{Q \sin \beta}{P \sin \alpha + Q \sin \beta} = 0,6968.$$

$$229. P_1 = \frac{Qm}{m+1} = 400 \text{ грам- мамъ; } P_2 = \frac{Q}{1+m} = 100 \text{ грам- мамъ.}$$

$$230. Q = P \frac{n}{m} = 8 \text{ килограм- мамъ; } a = \frac{ln}{m+n} = 12 \text{ сантимет- рамъ; } b = 9 \text{ сантиметрамъ.}$$

$$231. Q = P \frac{a \sin \alpha}{b \sin \beta} = 14,14 \text{ кило- грамма; } Q_1 = P \sin \alpha \left(\frac{a}{b \sin \beta} + 1 \right) = = 19,14 \text{ килограмма.}$$

$$232. Q = P \frac{\sqrt{l^2 - h^2}}{2h} = 18 \text{ кило- граммъ.}$$

$$233. l = \frac{\mp P \pm \sqrt{P^2 + 2Qbq + b^2 q^2}}{q} = = 4,98 \text{ сантиметра.}$$

$$234. M = \frac{lPQ \sin \alpha}{P+Q} = 225; d = \frac{Pl}{P+Q} = 30 \text{ сантиметрамъ.}$$

$$235. P_1 = 25 \text{ граммъ; } l = \frac{b(P+Q)}{P} = 12,5 \text{ сантиметра.}$$

$$236. Q = f \frac{b}{a} = 40 \text{ килограм- мамъ.}$$

$$237. P_1 = Q \frac{l_1}{l_2} = 80 \text{ килограм- мамъ; } P_2 = Q \frac{l_2}{l_1} = 5 \text{ килограм- мамъ.}$$

$$238. d = \frac{1}{2} l \frac{p+2Q}{P+p+Q} = 45 \text{ сан- тиметрамъ.}$$

$$239. h_1 = 9 \text{ сантиметрамъ, } h_2 = = 1,5 \text{ сантиметра.}$$

$$240. Q = \sqrt{PP_1} = 346,4 \text{ грам- ма.}$$

$$241. P = p \frac{l_1}{l} = 110 \text{ граммъ.}$$

$$242. P = \sqrt{pp_1} = 3 \text{ граммъ; } \frac{l}{l_1} = \sqrt{\frac{p}{p_1}} = 1,1.$$

$$243. P_1 = P \frac{l_2}{l_1} = 320 \text{ грам- мамъ; } P_2 = P \frac{l_1}{l_2} = 180 \text{ граммъ; } \frac{P_1 P_2}{P^2} = 1.$$

$$244. P = \sqrt{P_1 P_2} = 10 \text{ грам- мамъ.}$$

$$245. p = Q \frac{d}{l} \operatorname{tg} \alpha = 0,46547 \text{ грамма.}$$

246. Съ усилениемъ, равнымъ половинѣ вѣса своего тѣла.

247. Съ усилениемъ, равнымъ одной трети вѣса своего тѣла.

$$248. Q = P \frac{r}{R} = 5 \text{ килограм- мамъ.}$$

$$249. Q = P \frac{n}{m} = 5 \text{ килограм- мамъ.}$$

$$250. l_1 = l_2 \frac{Q}{P} = 7 \text{ сантимет- рамъ.}$$

$$251. r = R \frac{P}{Q} = 2 \text{ сантимет- рамъ.}$$

$$252. \frac{R}{r} = \frac{Q}{P} = 10.$$

$$253. P = Qm = 250 \text{ граммъ.}$$

ФИЗИКА.

$$254. \sin \alpha = \frac{P}{Q}; \alpha = 30^\circ.$$

$$255. Q = P \frac{h}{\sqrt{l^2 - h^2}} = 60 \text{ кило- граммъ; } Q_1 = P \frac{l}{\sqrt{l^2 - h^2}} = = 100 \text{ килограммъ.}$$

$$256. Q = P \operatorname{tg} \alpha = 1,763 \text{ кило- грамма.}$$

$$257. Q = P \frac{\sqrt{l^2 - h^2}}{l} = 160 \text{ грам- мамъ.}$$

$$258. P = P_1 \sin \alpha = 250 \text{ грам- мамъ.}$$

$$259. h = l \frac{Q}{P} = 80 \text{ сантимет- рамъ; } b = l \frac{\sqrt{P^2 - Q^2}}{P} = 60 \text{ санти- метрамъ.}$$

$$260. \sin \alpha = \frac{1}{m} = \frac{1}{4}; \alpha = 14^\circ 28' 39''.$$

$$261. \operatorname{tg} \alpha = 1; \alpha = 45^\circ.$$

$$262. h = P \frac{2\pi l}{Q} = 2 \text{ миллимет- рамъ.}$$

$$263. P = Q \frac{h}{2\pi r} = 1,592 \text{ кило- грамма.}$$

$$264. \frac{P}{Q} = \frac{m}{2\pi nl} = \frac{1}{600}.$$

$$265. T = Ph = 10^5 \text{ килограм- метрамъ.}$$

$$266. T = Ph + \frac{1}{2} ph = 100200 \text{ килограмметрамъ.}$$

$$267. J = \frac{1}{2} k \frac{Pv^2}{g} = 92,6 \text{ кило- граммметра.}$$

$$268. x = 1 + \frac{1}{n} = 1,5; y = 1.$$

$$269. T = k \frac{Ph}{t} = 10 \text{ килограм- метрамъ.}$$

$$270. T = \frac{1}{2}sh^2p = 216.10^4 \text{ килограмметрамъ.}$$

$$271. \frac{1}{n} = 1 - \frac{(Pv + P_1v_1)^2}{(Pv^2 + P_1v_1^2)(P + P_1)} = \frac{8}{57}.$$

$$272. P = \frac{T}{v} = 75 \text{ килограммамъ.}$$

$$273. T = Pl \left(\sin\alpha + \frac{\cos\alpha}{n} \right) = 4665 \text{ килограмметрамъ.}$$

$$274. J = k \frac{Pv^2}{2g} = 100 \text{ килограмметрамъ; } e = k \frac{v^2n}{2g} = 101,9 \text{ метра.}$$

$$275. T = Pl \left(\sin\alpha + \frac{\cos\alpha}{n} \right) = 4923,8 \text{ килограмметра.}$$

$$276. I = \frac{1}{2}P \frac{v^2}{g} = 4777,5 \text{ килограмметра; } e = \frac{Pv^2}{2P_1g} = 407,7 \text{ метра.}$$

$$277. P_1 = P \frac{g^2e}{2e} = 8,829 \text{ килограмма.}$$

$$278. P = P_1 \frac{v_1^2}{v^2} = 9 \text{ килограммамъ.}$$

$$279. Q = P \left(\frac{v_0^2}{2gh_1} + \frac{h}{h_1} \right) = 505,1 \text{ килограмма.}$$

$$280. J = I_1 = \frac{1}{2}g(Pv^2 + P_1v_1^2) = 75,8 \text{ килограмметра.}$$

$$281. T = k \frac{PP_1l}{p} = 6.10^6 \text{ килограмметрамъ.}$$

$$282. p_1 = p \frac{r_1^2}{r^2} = 10 \text{ килограммамъ.}$$

$$283. s = \frac{\pi r^2 p}{p_1} = 251,3 \text{ кв. сантиметра.}$$

$$284. h = \frac{P}{\pi(r^2 - r_1^2)} = 10 \text{ сантиметрамъ.}$$

$$285. p = h = 50 \text{ килограммамъ.}$$

$$286. p = \pi r^2 h = 4,71 \text{ килогр.}$$

$$287. p = l^3 = 1 \text{ килограмму.}$$

$$288. h = p = 1 \text{ метру; } p_1 = m = 30 \text{ килограммамъ.}$$

$$289. p_1 = \frac{4\pi r^2 p}{s} = 628 \text{ килогр.}$$

$$290. h_2 = \frac{h - h_1 d}{d_1} = 2 \text{ сантиметрамъ.}$$

$$291. h_1 = \frac{h}{d} = 2 \text{ сантиметрамъ.}$$

$$292. h_1 = \frac{hd}{d_1} = 22^{2/3} \text{ сантиметра; } P = \pi r^2 h d = 2,56 \text{ килограмма.}$$

$$293. p_1 = p \left(1 - \frac{d_1}{d} \right) = 210 \text{ килограммамъ.}$$

$$294. p_1 = p \frac{d}{d_1} = 156 \text{ килограммамъ.}$$

$$295. p_1 = p \frac{d}{d-1} = 17,8 \text{ килограмма.}$$

$$296. p_1 = p \frac{d-d_1}{d} = 79 \text{ килограммамъ.}$$

$$297. p_1 = p \frac{d}{d_1} = 27,2 \text{ килограмма.}$$

$$298. p = \pi r^2 h = 282,6 \text{ килограмма; } p_1 = \frac{\pi r^2}{r_1^2} = 2826 \text{ килограмма.}$$

$$299. p = \frac{p_1}{d_1} = 4 \text{ килограммамъ; } p_2 = p_1 \left(1 - \frac{d}{d_1} \right) = 31,6 \text{ килограмма.}$$

$$300. h_1 = \frac{h}{d+1} = 2 \text{ сантиметрамъ; } h_2 = \frac{hd}{d+1} = 27,2 \text{ сантиметра; } P = \frac{2\pi r^2 h d}{d+1} = 4,27 \text{ килограмма.}$$

$$301. p = \frac{h+h_1}{2} \pi r_1^2 d = 47,1 \text{ килограмма; } p_1 = \frac{h_1-h}{2} d \pi (r^2 - r_1^2) = 377 \text{ килограммамъ.}$$

$$302. p = h - l = 5 \text{ килограммамъ; } p_1 = l^2 (h - l) = 500 \text{ килограммамъ.}$$

$$303. p = \pi r^2 h (d - d_1) = 223,3 \text{ килограмма.}$$

$$304. \frac{p}{p_1} = \frac{3D_1^2}{D^2 + D_1^2 + DD_1} = 0,097.$$

$$305. p = \pi r_1^2 \left(p_1 - k \frac{P}{\pi r^2} \right) = 106 \text{ килограммамъ; } h = k \frac{P}{\pi r^2} = 30 \text{ сантиметрамъ; } h_1 = p_1 - k \frac{P}{\pi r^2} = 15 \text{ сантиметрамъ.}$$

$$306. p_2 = \frac{dp - (p-p_1)dd_1}{d-d_1} = 285,4 \text{ килограмма.}$$

$$307. h = \frac{l^3}{\pi r^2} = 6,5 \text{ сантиметра; } p = p_1 = l^3 = 1 \text{ килограмму.}$$

$$308. p = \pi r^2 h d = 10,68 \text{ килограмма; } p_1 = 5,55 \text{ килограмма.}$$

$$309. q = \frac{pd - (p-p_1)dd_1}{d-d_1} = 39,687 \text{ гр.; } q_1 = \frac{(p-p_1)dd_1 - pd_1}{d-d_1} = 14,955 \text{ килограмма.}$$

$$310. h = \frac{p}{sd} = 7,36 \text{ сантиметра.}$$

$$311. p = \frac{\pi r^2 r_2^2 h d}{r_1^2} = 508,7 \text{ килограмма.}$$

$$312. r = r_1 \sqrt{\frac{d_1 - d}{d_2 - d}} = 1,53 \text{ сантиметра.}$$

$$313. d = \frac{p}{p-p_1} = 8,92.$$

$$314. d = \frac{p}{a} = 21,5.$$

$$315. d = \frac{p}{p+p_1-p_2} = 8,9.$$

$$316. d = \frac{h}{h_1} = 13,59.$$

$$317. d = \frac{P}{P-P_2+P_1} = 19,3.$$

$$318. d_1 = \frac{p}{p+p_1-p_2-\frac{p_1}{d}} = 0,965.$$

$$319. d_1 = \frac{pd}{p_1} = 2,15.$$

$$320. d = \frac{pd_1}{p-p_1} = 10,5.$$

$$321. d = \frac{P-P_2}{P-P_1} = 0,915.$$

$$322. p_1 = \frac{\pi p}{6n^3} = 220,89 \text{ килограмма.}$$

$$323. v = \frac{p}{d} = 10 \text{ куб. сантиметрамъ.}$$

$$324. v = p - p_1 = 10 \text{ куб. сантиметрамъ.}$$

$$325. v = np = 10 \text{ куб. дециметрамъ.}$$

$$326. v_1 = \frac{d}{d_1} = 0,221.$$

$$327. d = \frac{1}{n} = 0,96; p = \frac{v}{n} = 19,2 \text{ килограммамъ.}$$

$$328. d = \frac{P}{P-P_1} = 21,5; d_1 = \frac{P-P_2}{P-P_1} = 13,59.$$

$$329. h = k \frac{n}{\pi r^2 dm} = 5 \text{ сантиметрамъ.}$$

$$330. p = v \cdot d = 338,75 \text{ килограмма.}$$

$$331. h = k \frac{p}{u_1} = 0,2(7) \text{ сантиметра.}$$

$$332. p = \frac{c^2 h d}{4\pi} = 189,06 \text{ килограмма.}$$

333. $p = v(d - d_1) = 41,1$ грамм-ма.
334. $p = \pi r^2 h d = 113$ грамматъ;
 $p_1 = \pi r^2 h (d - 1) = 75,36$ грамма.
335. $v = \frac{U_1 h d}{1 - d} = 40856580$ куб. метрамъ.
336. $p = 2,7946$ килограмма.
337. $v = \frac{4\pi r^3}{n} = 19,23$ куб. сантиметра.
338. $p = k \frac{c^2 h d}{4\pi} = 92316$ килограмматъ.
339. $d = d_1 \frac{P}{P - P_1} = 21,5$
340. $p = \frac{\pi D^2 h d}{96} = 71,17$ грамма; $p_1 = \frac{7\pi D^2 h d_1}{96} = 33,63$ грамма.
341. $\frac{v_1}{v_2} = \frac{d}{1 - d} = 5,757.$
342. $P_1 = \frac{P d}{d - 1} = 17$ грамматъ.
343. $\frac{d}{d_1} = \frac{m r_1^3}{m_1 r^3} = 4.$
344. $P_1 = P \frac{d_1}{d_1 - d} = 2$ грамматъ.
345. $n = \frac{v_1}{v_2} = \frac{d}{d_1 - d} = 0,283;$
 $n_1 = \frac{v_1}{v_2} = \frac{d}{d_1 - d} = 0,189.$
346. $\frac{l}{l_1} = \frac{(d_1 - 1)d}{(d - 1)d_1} = 1,433.$
347. $p_1 = kmvd - mp = 55680$ килограмматъ.
348. $\dot{q} = p \frac{l_1}{l} = 100$ грамматъ;
 $d = \frac{l_1}{a} = 2.$
349. $d_1 = \frac{(p - p_1)d}{p} = 0,9.$
350. $\frac{P}{P_1} = \frac{(d_1 - 1)d}{(d - 1)d_1} = 0,944;$ $\frac{v}{v_1} = \frac{d_1 - 1}{d} = 0,602.$

351. $p_1 = 10$ грамматъ.
352. $P_1 = P \frac{(d - 1)d_1}{(d_1 - 1)d} = 40,5$ грамма.
353. $d = \frac{1 - d_1}{2} = 0,95.$
354. $p = \frac{\pi D^3 (d - 1)}{6} = 111,6$ грамматъ.
355. $p = \frac{v}{n} = 600$ грамматъ.
356. $P = 17,467$ килограмма, при чемъ крышка и дно мѣдныя по 49 см. въ сторонѣ.
357. $h = \frac{3k_1 d_2 r_1^2 - 4r^3 (d_1 - 1)}{3r_1^2 d_3} = 1,195$ сантиметра.
358. $d = \frac{(p + p_1)d_1}{(p - n)d_1 + p_1} = 0,9452.$
359. $p_1 = \frac{d_1 p n (2r + n)}{d r^2} = 926,23$ гр.
360. $p = v d_1 = 1,36$ килограмма; $v_1 = v \frac{d_1}{d} = 174,4$ куб. сантиметра.
361. $h_1 = \frac{(h - n)d_2 - h d_1}{d - d_2} = 6,15$ сантиметра.
362. $p_1 = \frac{4\pi p d_1 (D + a)}{D^2 d} = 0,07401$ грамма.
363. $h = \frac{4r_1^3 d_1}{3r^2 d} = 0,2867$ миллиметра.
364. $n = \sqrt{\frac{3p}{2\pi} - \frac{1}{2}} \sqrt{\frac{2p(2d - 1)}{\pi d}} = 0,05661$ сантиметра.
365. $p_1 = (p - v d_1) \frac{d}{d - d_1} = 34,2$ грамма; $p_2 = (v d - p) \frac{d_1}{d - d_1} = 14$ грамматъ.

366. $d = \frac{(P_1 + P_2)d_1 d_2 n}{(P_1 d_2 + P_2 d_1)(n - 1)}.$
367. $p_1 = p \frac{(d_2 - d_1)d}{(d - d_1)d_2} = 6,55$ грамма; $p_2 = p \frac{(d - d_2)d_1}{(d - d_1)d_2} = 3,448$ грамма.
368. $l = h \frac{d_1}{d} = 54,4$ сантиметра.
369. $l_2 = l - \frac{l - l_1}{d} = 2,(2)$ сантиметра.
370. $d = \frac{p d_1 d_2}{d_1(p - p_1) + p_1 d_2} = 15,28.$
371. $p = p_1 \frac{d_1 (d - d_2)}{d_2 (d_1 - d)} = 442,77$ грамма.
372. $\frac{h_1}{h} = \frac{d}{d_1} = 0,572.$
373. $h = \frac{p}{d} = 20$ сантиметрамъ.
374. $\frac{p}{p - p} < d$, не золотая.
375. $h = \frac{p}{\pi r^2 d} = 10$ сантиметрамъ.
376. $h = \frac{h_2(1 - d) - h_1}{d_1 - 1} = 2$ сантиметрамъ.
377. $h_1 = \frac{d h}{d + n} = 10$ сантиметрамъ; $h_2 = \frac{n h}{d + n} = 13,6$ сантиметра.
378. $p = v;$ $p_1 = v d;$ $p_2 = v d_1.$
379. $l_1 = l \frac{d_1 - d_2}{d_2 - d} = 2,72$ сантиметра.
380. $r_1 = \sqrt{\frac{3r^2 h}{4}} = 3$ сантиметрамъ; $p = \pi r^2 h d = 1008$ грамматъ.
381. $p_1 = p \frac{d - 1}{d} = 72$ килограмматъ.
382. $D = 2\sqrt{\frac{p}{\pi d}} = 0,3158$ сантиметра.
383. $r = \frac{1}{2}\sqrt{3r_1^2 h} = 1$ сантиметру.
384. $r = \sqrt{\frac{p}{\pi d h}} = 0,03748$ сантиметра.
385. $D = 2\sqrt{\frac{p}{P d l}} = 2,9933$ сантиметра.
386. $s = k \frac{np}{d} = 300$ кв. сантиметрамъ.
387. $s = k \frac{p}{n d} = 33,334$ кв. сантиметра.
388. $v = k p p_1 = 12,3$ куб. дециметра.
389. $v = 3$ куб. дециметрамъ.
390. $v = \frac{4/3\pi r^3 - p}{d} = 8,062$ куб. сантиметра.
391. $v_1 = v \frac{d - 1}{d_1 - 1} = 4,1$ куб. сантиметра.
392. $v = p = 100$ куб. сантиметрамъ.
393. $v = p - p_1 - \frac{p}{d} = 1$ куб. сантиметру.
394. $v_1 = v \frac{d - d_2}{d_1 - d_2} = 5,714285$ куб. сантиметра; $v_2 = v \frac{d_1 - d}{d_1 - d_2} = 94,285714$ куб. сантиметра.
395. $v_1 = v \frac{d - d_2}{d_1 - d_2} = 37,5$ куб. сантиметра; $v_2 = v \frac{d_1 - d}{d_1 - d_2} = 62,5$ куб. сантиметра.

396. $h = H \sqrt[3]{\frac{d}{d_1}}$; $h_1 = H \left(1 - \sqrt[3]{\frac{d_1 - d}{d_1}}\right)$ (Зак. Арх. и $\frac{v_1}{v_2} = \frac{H_1^3}{H_2^3}$).
397. $p = \pi r^2 h = 37,68$ грамма.
398. $p = p_1 \frac{1-d}{d} = 52, (3)$ грамма.
399. $P = ksHd = 102,98$ килограмма.
400. $H = k \frac{p}{ds} = 738$ сантиметрамъ.
401. $H_1 = H + kh \frac{d}{d_1} = 228$ сантиметрамъ.
402. $h = k \frac{p}{n} = 1030$ сантиметрамъ.
403. $P = \pi r^2 Hd = 404200$ граммамъ.
404. $P = knhd = 6775$ граммамъ.
405. $H = l_2 \frac{l-l_2}{l_1-l_2} = 760$ миллиметрамъ.
406. $h = H \frac{d_1}{d} = 1521$ сантиметру.
407. $p = k \frac{1}{n} = 1,293006$ грамма.
408. $p = kvd = 12,931$ килограмма.
409. $p_1 = pd = 0,1293$ грамма.
410. $p_1 = p + kvp_2 = 7,806465$ килограмма.
411. $H_1 = kH \frac{p-p_1}{p_2(v-v_1)} = 12$ сантиметрамъ.
- *) 420. $H_1 = \frac{(h-h_1)(H-h_1)}{h} = 52,5$ сантиметра; $v_1 = v \frac{(h-h_1)(H-h_1)}{Hh} = 2,1$ литра.

412. $p_1 = pd = 0,448$ грамма.
413. $F = \frac{k^2 p}{3p_1} \sqrt{\frac{kp}{4\pi p_1}} (P_2 - P_1) - kp = 141,825$ килограмма.
414. $H_1 = H \frac{v}{v_1} = 3500$ миллиметрамъ.
415. $h = H(n-1) = 684$ сантиметрамъ.
416. $h = H \frac{l_1-l}{l} = 380$ миллиметрамъ.
417. $H_1 = H \frac{v_1}{v+v_1} = 22$ сантиметрамъ.
418. $H_3 = H_2 + (H-H_1) \frac{l_1}{l_2} = 77,2$ сантиметра.
419. $h_2 = \frac{(H+h-h_3)(h_3-h_1)}{H-h_3} = 5,5$ сантиметра.
420. *)
421. $H_1 = H \frac{p_1}{p} = 848$ сантиметрамъ.
422. $H_1 = H - v + \sqrt{H^2 + v^2} = 138,66$ сантиметра; $v_1 = v - H + \sqrt{H^2 + v^2} = 8,23$ куб. сантиметра.
423. $H_3 = \frac{vH_1 - v_1H_2}{v} = 364,4$ сантиметра.
424. $h_1 = \frac{H \pm \sqrt{H(H-4nh)}}{2n} = 13^{1/2}$ или 40 миллиметрамъ.

425. $H = \frac{h_1 h_2}{h_1 - h} = 75$ сантиметрамъ.
426. $H_1 = H \frac{v_1}{v} = 60,8$ сантиметра; $H_2 = H \frac{v_2}{v} = 15,2$ сантиметра.
427. $H_4 = \frac{v_1 H_1 + v_2 H_2 + v_3 H_3}{v} = 10$ атмосферамъ.
428. $H_2 = \frac{H_1^2}{H} = 7,6$ миллиметра; $H_3 = (H-H_1) \frac{H_1}{H} = 68,4$ миллиметра.
429. $H_2 = \frac{vH + v_1 H_1}{v + v_1} = 82$ сантиметрамъ.
430. $H = H_1 \left(\frac{v+v_1}{v}\right)^n = 75,82$ сантиметра.
431. $v = v_1 \frac{H_1}{H-H_1} = 1$ литру.
432. $m = \frac{lgn}{lg(v+v_1) - lgv} = 20,4$.
433. $H_1 = \frac{vH}{v_1} + 2h = 9,9$ атмосферы.
434. $l_n = \frac{nH + 2l - \sqrt{(nH-2l)^2 - 8Hl(n-1)}}{4}$; $l_1 = 0$; $l_2 = 12,15$; $l_3 = 18,11$ и т. д.
435. $h = \frac{2l + nH - \sqrt{(2l+nH)^2 - 8Hl(n-1)}}{2} = 93,453$ миллиметра.
436. $H_1 = H \left(1 + n \frac{v_1}{v}\right) = 1520$ миллиметрамъ.
437. $H_1 = H \left(1 + n \frac{v}{v_1}\right) = 152$ сантиметрамъ.
438. $H_1 = H \left(1 + n \frac{d_1 - d}{100d}\right) = 831,1$ миллиметра; $d_2 = 100 \frac{dd_1}{100d + n(d_1 - d)} = 12,39$.
439. $p_1 = p \frac{H_1}{H} = 2,586$ грамма.
440. $\frac{H}{H_1} = \frac{Hv_1}{Hv + 2hv_1} = 0,1(6)$.
441. $H_2 = \frac{H(n-1) + H_1}{n} = 52^{1/3}$ сантиметра.
442. $P = \pi r^2 d(H-h) = 323,3$ килограмма.
443. $p_1 = p \frac{(d-p_2)d_1}{(d_1-p_2)d} = 463,2569$ грамма.
444. $H_2 = H - \frac{H_1 v_1}{v} = 14,8$ атмосферы.
445. $n = \frac{4(m-1)r^3}{3r_1^2 h} = 6,25$.
446. $H_1 = H - h = 570$ миллиметрамъ.
447. $p_2 = p_1 - (p_1 - p)d = 49,609$ грамма.
448. $H = H_1 + 2h = 760$ миллиметрамъ.
449. $h = H \sqrt{\frac{d}{m+d}} = 8,948$ миллиметрамъ.
450. $p = \frac{vp_1}{H} [H_1 + d(H_2 - H_1)] = 17,59$ грамма.
451. $\frac{v_1}{v_2} = v \frac{p_2 - p_1}{p} - 1 = 5,47$.
452. $H - h = \frac{v_1}{v_1 - v} = 75$ сантиметрамъ.
453. $v_2 = v - v_1 \frac{\sqrt[3]{H_1}}{\sqrt[3]{H} - \sqrt[3]{H_1}} = 4$ куб. дециметрамъ.
454. $P = \frac{\pi}{4} [(D^2 - D_1^2)(ld - hd_1) + D_1^2 Hd_1] = 3361,8$ грамма

$$455. v = \frac{P + nd}{d_1} = 1,257 \text{ литра.}$$

$$456. l_1 = \frac{l+h+n-H + \sqrt{(l+h+n-H)^2 + 4l(H-h)}}{2} = 26,28 \text{ сантиметра; } h_1 = \frac{l+h+n+H - \sqrt{(l+h+n+H)^2 + 4l(H-h)}}{2} = 73,72 \text{ сантиметра.}$$

$$457. p = p_1 v \left(\frac{v}{v+v_1} \right)^n = 0,9236 \text{ грамма.}$$

$$458. h = \frac{(H-H_1)D_1^2}{D^2} = 3,2 \text{ миллиметра.}$$

$$459. H_1 = \frac{H}{d} = 10967 \text{ миллиметрамъ; } v_1 = vd = 0,0693 \text{ куб. метра.}$$

$$460. \frac{m_1}{m} = \frac{Hs+kh}{kH} = 10,66.$$

$$461. H_1 = \frac{H}{n} = 19 \text{ сантиметрамъ.}$$

$$462. \frac{v}{v_1} = \frac{v_2 d_1 - P}{P - v_2 d} = 2,126.$$

$$463. H_1 = \frac{(h-h_1)}{dh} (Hd - h_1) = 41,123 \text{ сантиметра.}$$

$$464. H = \frac{H_2 l_1 - H_1 l}{l_1 - l} = 760 \text{ миллиграммъ.}$$

$$465. p_1 = p \frac{H_1 v_1}{Hv} = 1,531 \text{ грамма.}$$

$$466. \frac{v_1}{v_2} = \frac{H_1}{H_2} = 0,267.$$

$$467. H_1 = \frac{H-h + \sqrt{H^2 + h^2}}{2} = 56,41 \text{ сантим.; } h_1 = \frac{h-H + \sqrt{H^2 + h^2}}{2} = 40,41 \text{ сантиметра.}$$

$$468. p = p_1 v \frac{n-1}{n} = 11,637 \text{ граммъ.}$$

$$478. P = \pi r^2 Hd = 324,6 \text{ килограмма; } P_1 = \pi r^2 d(H-H_1) = 299 \text{ килограммамъ.}$$

$$*) 471. p = \frac{kp_1 v_2 [H_1(76V - V_1 H_1) + 152V_1 h]}{76H_1 v_1} = 73,265 \text{ грамма.}$$

$$**) 474. l_1 = \frac{l-76 + \sqrt{(l+76)^2 - 4,76h}}{2} = 36,45 \text{ сантиметра.}$$

$$469. p = vq \frac{H_1}{H} = 3,2325 \text{ грамма; } p_1 = vq \frac{H-H_1}{H} = 9,6975 \text{ грамма.}$$

$$470. p = v \frac{H-H_1}{H} p_1 d = 1,2866 \text{ грамма.}$$

471.*)

$$472. p = \pi r^2 h d + p_1 = 21,374 \text{ килограмма.}$$

$$473. H_1 = H \left(\frac{4\pi r^3}{4\pi r^3 + 3v} \right)^n = 13,23 \text{ сантиметра; } P = \pi r^2 d(H-H_1) = 66,39 \text{ килограмма.}$$

474.**)

$$475. h_1 = \frac{hd_1}{d} = 29,73 \text{ сантиметра.}$$

$$476. P = \pi r^2 (H-H_1)d = 11,887 \text{ килограмма.}$$

$$477. H_1 = \frac{Hd}{d_1} = 687,4 \text{ миллиметра.}$$

$$479. p = p_1 v \frac{H_1}{H} = 5,614 \text{ грамма.}$$

$$480. v_2 = \frac{2v - (v_1 + H) + \sqrt{[2v - (v_1 + H)]^2 + 8vH}}{4} = 4,14 \text{ кв. сантиметра.}$$

$$481. \frac{H_1}{H_2} = \frac{(Hd_2 - p_1)d_1}{Hd_2 - pd_1} = 0,811.$$

$$498. c = \frac{(pc_1 + p_1)(t_2 - t_1)}{p_2(t_2 - t_1)} = 0,0925.$$

$$482. n = \frac{v}{v_1} + \frac{h}{H} = 4,052.$$

$$483. h_1 = \frac{l+l_1+H+h - \sqrt{(l+l_1+h+H)^2 - 4H(h+l_1) - 4lh}}{2} = 43,56 \text{ см.}$$

$$484. H_1 = H \frac{d_1}{nd_1 + d_1} = 0,5415.$$

$$499. c = \frac{q}{mt} = 0,0915.$$

$$485. d = \left(\frac{v_1}{v_1 + v} \right)^n = 0,348.$$

$$500. c = \frac{p(T-t)}{p_1(t_1 - T)} = 0,0309.$$

$$486. t_2 = 13,9^\circ R = 63,32^\circ F; t_3 = -32,6^\circ R = 41,4^\circ F.$$

$$501. Q = cmt = 109 \text{ единицамъ.}$$

$$487. t_2 = 0,4^\circ C = 0,3^\circ R; t_3 = 24,1^\circ C = 19,3^\circ R.$$

$$502. m_2 = \frac{(mc + m_1)(T-t)}{c_1(t_1 - T)} = 42,6 \text{ грамма.}$$

$$488. t = -7,5^\circ R = +15,1^\circ F; t_1 = 14,2^\circ R = 64^\circ F.$$

$$503. T^\circ = \frac{mct + m_1 t_1 - q}{mc + m_1} = 25,8^\circ.$$

$$489. t_2 = -104,8^\circ F; t_3 = 153,5^\circ F.$$

$$504. l_1 = l[1 + \alpha(t_1 - t)] = 1,0009 \text{ метра.}$$

$$490. t_3 = 22,1^\circ R; t_4 = 21,5^\circ R.$$

$$505. l_1 = \alpha l(t_1 - t) = 0,001224 \text{ метрамъ.}$$

$$491. t^\circ = -40^\circ.$$

$$506. l_1 = l[1 - \alpha(t - t_1)] = 2 \text{ метрамъ.}$$

$$492. t_1 = 3,2^\circ R; t_2 = 39,2^\circ F.$$

$$493. \frac{m_1}{m_2} = \frac{T-t_2}{t_1 - T} = 4/11.$$

$$507. l_1 = l \frac{\alpha_1}{\alpha} = 96,3 \text{ сантиметра.}$$

$$494. m_2 = \frac{T-t_1}{t_2 - T} m_1 = 17,14 \text{ литра.}$$

$$508. l_2 = l[1 - \alpha(t - t_2)] = 90,0018 \text{ сантиметра; } l_3 = (l - l_1)[1 - \alpha_1(t - t_2)] = 89,9973 \text{ сантиметра.}$$

$$495. t_2 = T - \frac{m_1(t_1 - T)}{m_2} = 12,6^\circ C.$$

$$496. m = m_2 \frac{t_2 - t_1}{t - t_1} = 5 \text{ килограммамъ; } m_1 = m_2 \frac{t_1 - t_2}{t - t_1} = 17,5 \text{ килограмма.}$$

$$509. l_3 = lat = 6,05 \text{ метра; } l_1 = l_2 at = 0,003025 \text{ метра.}$$

$$497. T = \frac{mct + m_1 t_1}{mc + m_1} = 96,8^\circ C.$$

$$510. l_1 = l \frac{\alpha_1}{\alpha} = 5,79 \text{ сантиметра.}$$

$$511. t = \frac{l_1}{\alpha_1} = 1333^\circ.$$

$$512. v = \frac{\pi}{6} l^3 \alpha (t_2 - t_1) = 1,885 \text{ сантиметра.}$$

$$513. v = \frac{p}{d} (1 + \alpha t) = 6,924 \text{ куб. сантиметра.}$$

$$514. t = \frac{p_1}{p(\alpha - \alpha_1)} = 49,6^\circ.$$

$$515. \alpha = \frac{d_1}{3p_1 d} (kp(\beta_1 - \beta) + \frac{p_2}{t_1 - t} + p_2 \beta) + \frac{\beta_1}{3}.$$

$$516. t_1 = \frac{kH_1 v_1 (1 + \alpha t) - Hv}{\alpha Hv} = 0^\circ.$$

$$517. t = \frac{v_1 - v}{\alpha v} = 99,86^\circ.$$

$$518. H_1 = \frac{H(1 + \alpha t_1)}{1 + \alpha t} = 968 \text{ мил-лиметровъ.}$$

$$519. v_1 = v \frac{1 + \alpha t_1}{1 + \alpha t} = 131,86 \text{ куб. сантиметра.}$$

$$520. v_1 = v \frac{1 + \alpha t_1}{1 + \alpha t} = 46,58 \text{ куб. сантиметра.}$$

$$521. v = \frac{pH_1(1 + \alpha t_1)}{p_1 Hd} = 103,38 \text{ литра.}$$

$$522. H_1 = H \frac{1 + (\alpha - \alpha_1)t_1}{1 + (\alpha - \alpha_1)t} = 1022,2 \text{ миллиметра.}$$

$$523. H_1 = H \frac{1 + (\alpha - \alpha_1)t_1}{(1 + (\alpha - \alpha_1)t)} = 3,973 \text{ атмосферы.}$$

$$524. d = \frac{H(1 + \alpha t)d_0}{H_1(1 + \alpha t_1)} = 1,009.$$

$$525. t_1^\circ = -\frac{1}{\alpha} = -273^\circ.$$

$$526. q = \frac{p_1(t_1 - t) - pt}{p} = 79,25.$$

$$527. T = \frac{p_1 t_1 - p(q + ct)}{p + p_1} = 6^\circ, 78.$$

$$528. c = \frac{P(T - t_1)}{P_1(t_2 - T)} = 0,0330;$$

$$T^\circ = \frac{(pc_1 + p_1 c)t - p_2 q}{pc_1 + p_1 c + p_2} = 3^\circ, 28.$$

$$529. p_1 = \frac{p(q + t_1) + q_1}{t - t_1} = 422^\circ, 25.$$

$$530. v_1 = \frac{(k_1 pc + vk)(t_2 - t)(1 + \alpha t_1)}{Pd(q + t_1 - t_2)} = 3316,2 \text{ литра.}$$

$$531. v = \frac{(pc + p_1)(t_2 - t)(1 + \alpha t_1)}{p_2 d(q + t_1 - t_2)} = 93,4 \text{ литра.}$$

$$532. Q = \frac{pd}{1 + \alpha t} (q + t - t_1) = 374,9 \text{ калорій.}$$

$$533. v_1 = \frac{v(t_2 - t)(1 + \alpha t_1)}{pd(q + t_1 - t_2)} = 506,6 \text{ литра.}$$

$$534. v_1 = v \frac{H}{H - F} = 103,2 \text{ литра.}$$

$$535. H_1 = \frac{(H - F)(1 + \alpha t_1)}{1 + \alpha t} + F_1 = 742,8 \text{ миллиметра.}$$

$$536. f = EF = 10,08 \text{ миллиметра.}$$

$$537. P = \frac{kp p_2 d}{1 + \alpha t} \cdot \frac{F}{760} = 17,15 \text{ гр.; } P_1 = v p_2 \frac{760 - F}{760} \cdot \frac{1}{1 + \alpha t} = 1176,8 \text{ грамма.}$$

$$538. v = \frac{pH(1 + \alpha t)}{p_1 d F E} = 9959,8 \text{ литра.}$$

$$539. P = \frac{kp p d F E}{H(1 + \alpha t)} = 9,47 \text{ грамма.}$$

$$540. v_1 = v \frac{H}{H - F} = 206,4 \text{ куб. сантиметра.}$$

$$541. P_1 = p \frac{H_1(1 + \alpha t)}{H(1 + \alpha t_1)} = 1,844 \text{ грамма.}$$

$$542. P = P_1 + v \frac{1 + \alpha(t - t_1)}{1 + \alpha_1(t - 4)} = 196,8 \text{ грамма.}$$

$$543. p = \frac{kdH_1}{H(1 + \alpha t)} = 0,9322 \text{ грамма.}$$

$$544. F = \frac{p(1 + \alpha t)H}{v p_1 d} = 759 \text{ мил-лиметровъ.}$$

$$545. t_2 = t_1 c d = 45^\circ, 3.$$

$$546. d_1 = \frac{d}{1 + 3\alpha t} = 10,47.$$

$$547. p_1 = \frac{krd[1 + 3\alpha_3(t_1 - t)]}{1 + \alpha_1 t_1} = 27,092 \text{ килограмма.}$$

$$548. \frac{p}{p_1} = d \frac{H_1}{H_2} = 0,3455.$$

$$549. p = \frac{v p_1 F d}{H(1 + \alpha t)} = 150,9 \text{ грамма.}$$

$$550. t = t_2 + \frac{(t_2 - t_1)(t_3 - t_5)}{t_5 - t_4} = 225^\circ.$$

$$551. p_1 = p - \frac{(1 + 3\alpha t) d_1}{d(1 + \alpha_1 t)} = 184,92 \text{ грамма.}$$

$$552. \alpha = \alpha_1 + \frac{p - p_1}{p_1(t_1 - t)} = 0,0377.$$

$$553. Q = \frac{mpc}{\alpha} = 84,30 \text{ единицы теплоты.}$$

$$554. v = P \frac{1 + \alpha t}{d_1 p} = 3,403 \text{ лит-ра; } \frac{v}{v_1} = \frac{(1 + \alpha t)d}{p d_1} = 245.$$

$$555. x = \frac{m c_1 (t_1 - t_2)}{m_1 + m_2 c + m c_1} = 1^\circ, 54.$$

$$556. l_1 = l \frac{\alpha}{\alpha_1} = 41,168 \text{ санти-метра.}$$

$$557. H_1 = H[1 + (c - c_1)t] = 752,2 \text{ миллиметра.}$$

$$558. v_1 = \frac{v(1 + \alpha t_1)H}{(1 + \alpha t)H_1} = 100,1 \text{ куб. сантиметра.}$$

$$559. v = P \frac{1 + \alpha t}{p d} = 170 \text{ лит-рамъ.}$$

$$560. t = T - \frac{m_1 c_1 (t_1 - T)}{pc + m} = 3^\circ.$$

$$561. t_1^\circ = t^\circ - \frac{1 + \alpha t}{\alpha} \cdot \left(\frac{2t_1}{t} - \frac{t_1^2}{t^2} \right) = -99^\circ, 3.$$

$$562. P = (t_1 - t)[p_1(\alpha_1 - \alpha_2) + p \frac{d_1}{d}(\alpha - \alpha_2)] = 2,338 \text{ грамма.}$$

$$563. t = \frac{v_1}{\alpha_1(v - v_1) - v\alpha} = 276^\circ, 5.$$

$$564. H_3 = \frac{H_1 H_2}{H} = 2 \text{ миллимет-рамъ.}$$

565. *)

$$566. \frac{l}{l_1} = 1 + \alpha(t_1 - t).$$

$$567. \alpha_1 = \frac{p(1 + \alpha t_1) - p(1 + \alpha t)}{p(t_1 - t)} = 0,0427.$$

$$568. x = \frac{1}{n(1 + \alpha t_2)} = 0,946 \text{ грамма.}$$

$$569. v = \frac{p(1 + \alpha t)}{p_1 d} = 1699,7 \text{ лит-рамъ.}$$

$$570. t = t_1 + \frac{cm_1(t_2 - t_1)}{m} = 16, (6)^\circ.$$

$$571. l_1 = \frac{l(1 + \alpha t_1)}{2 + t_1(\alpha + \alpha_1)} = 7,49813 \text{ метра; } l_2 = l \frac{1 + \alpha_1 t_1}{2 + t_1(\alpha + \alpha_1)} = 7,50187 \text{ метра.}$$

$$572. v_2 = \frac{v_1 + v \alpha t_1}{v - v_1} = 0,053646 \text{ куб. сантиметра.}$$

$$*) 565. t_1 = T + \frac{p_1 m (T - t)(T_1 - T)}{p_1 m (T - t) - p m_1 (T_1 - t)} = 1000^\circ; c = \frac{p_1 m (T - t) - p m_1 (T_1 - t)}{p p_1 (T_1 - T)} = 0,032.$$

$$573. v_1 = 2va(t_1 - t) = 7,34 \text{ куб. сантиметра.}$$

$$574. \frac{f}{F} = \frac{nH + F - H_1}{nF} = 0,9.$$

$$575. t = \frac{mt_1}{pc} + t_2 + t_1 = 1182,98^\circ.$$

$$576. v = \frac{\pi l^3(1 + 3at_1)}{6} = 113,518 \text{ куб. сантиметра.}$$

$$577. t_1 = \frac{t_2 - (t_2 - n)\alpha t}{1 - (t_2 - n)\alpha} = 290^\circ, 1.$$

$$578. t = \frac{nH_0 - H}{(\alpha - \alpha_1)H} = 531^\circ, 2.$$

$$579. v_1 = \frac{vH}{(1 + at)(H - F)} = 93,73 \text{ куб. сантиметра.}$$

$$580. T = \frac{pc(t_1 + t + 2t_2) + m(t + t_2)}{4pc + 2m} = 19^\circ, 1.$$

$$581. \alpha = \frac{l_1 - l}{l(t_1 - t)} = 0,04121.$$

$$582. \alpha = \alpha_1 + \frac{p_1 - p_2}{(p_2 - p)(t_2 - t_1)} = 0,031824 \text{ куб. сантиметра.}$$

$$583. H_1 = H \frac{[1 + \alpha_1(t_1 - t)]}{1 + 3\alpha(t_1 - t)} = 1928,5 \text{ миллиметра.}$$

$$584. H_1 = H - F = 726,5 \text{ миллиметра; } H_2 = \frac{(H - F)(1 + at_1)}{1 + at} = 665,4 \text{ миллиметра.}$$

$$585. T_1 = \frac{t_2 + dt_2}{1 + dc} = 69^\circ, 02;$$

$$T_2 = \frac{t_2 + t_1 dc}{1 + dc} = 30^\circ, 98.$$

$$586. t = \frac{2 + at_1}{\alpha} = 565.$$

$$587. l_1 = l [1 - (t - t_1)\alpha] = 1,03797 \text{ метра; } l_2 = l [1 - (t - t_2)\alpha] = 1,03815 \text{ метра.}$$

$$588. p_2 = (p_1 - p) \left\{ 1 - \frac{[1 + \alpha(t_1 - t)]d_1}{d} \right\} = 8,06 \text{ грамма; } v = \frac{p_1 - (p + p_2)}{d_1} = 100,14 \text{ куб. сантиметра.}$$

$$*) 599. r = \sqrt[3]{\frac{3pv}{4\pi}} = 2,124624 \text{ сантиметра; } p_1 = p(vd - 1) = 275,75 \text{ грамма.}$$

$$589. v_1 = v \frac{H - F}{(1 + at)H_1} = 0,8980 \text{ литра.}$$

$$590. T^\circ = \frac{4/3\pi r^3 d c t + m t_1}{4/3\pi r^3 d c + m} = 18^\circ, 3.$$

$$591. t_2^\circ = t + (t_1 - t) \frac{l_2 - l}{l_1 - l} = 580^\circ.$$

$$592. p = \frac{v d p_1}{1 + at} = 0,7574 \text{ грамма.}$$

$$593. v_1 = v [1 + \alpha(t_1 - t)] = 202,88 \text{ куб. сантиметра.}$$

$$594. r = \sqrt{\frac{pa}{\pi l d}} = 0,0095 \text{ сантиметра.}$$

$$595. m = \frac{kq}{t} = 1000 \text{ граммовъ.}$$

$$596. v_1 = \frac{v(1 + at_1)H}{H_1(1 + at)} = 118,62 \text{ куб. сантиметра.}$$

$$597. l = l_1 \left\{ 1 + \frac{(v_1 - v)(t_2 - t_3)}{3v(t_1 - t)} \right\} = 60,267 \text{ сантиметра.}$$

$$598. H = \frac{p(1 + at)H_1}{p_1} = 1607 \text{ миллиграммъ.}$$

599.*)

$$600. P = \frac{v p d E F}{[H(1 + at)]} = 1,812 \text{ грамма.}$$

$$601. t_1 = \frac{3lr(r+l) + l^3}{ar^3} + t_0 = 2448^\circ.$$

$$602. p_1 = p(1 + at) \frac{d_1}{d} = 63,49 \text{ грамма.}$$

$$603. p_1 = \frac{pH_1(1 + at)}{H(1 + at_1)} = 9,9854 \text{ грамма.}$$

$$604. \alpha_1 = \alpha - \frac{v_1 - v}{v(t_1 - t)} = 0,04264.$$

$$605. p = \frac{v d p_1 H_1}{H(1 + at)} = 13,52 \text{ грамма.}$$

$$606. x = kt_1 \left(1 - \frac{1}{\sqrt{1 + at}} \right) = 10,367 \text{ качанія.}$$

$$607. v_0 = \frac{(p - p_1)(1 + \alpha_1 t_1)}{(\alpha_1 - \alpha)(t_1 - t)d} = 0,873 \text{ куб. дециметра.}$$

$$608. p_1 = \frac{v p (H - F)}{H(1 + at)} = 1134 \text{ граммъ; } p_2 = \frac{v p F d}{H(1 + at)} = 113,7 \text{ грамма.}$$

$$609. m = \frac{m_1(t_2 - t)}{c(t - t_2)} = 17,86 \text{ грамма.}$$

$$610. \alpha = \frac{\alpha_1 l}{l_1} = 0,0417.$$

$$611. l_1 = l \alpha (t_1 - t) = 90,75 \text{ метра.}$$

$$612. P = p \frac{(p_1 + p_2 c)(t - t_1) + p_1 q_1}{q} = 116,163 \text{ килограмма.}$$

$$613. h_1 = \frac{l}{2} (\alpha - \alpha_1) (t_1 - t) = 0,038 \text{ метрамъ; } \frac{s}{s_1} = 1 + 2(\alpha - \alpha_1) (t_1 - t) = 1,0032.$$

$$614. d_1 = \frac{d[1 + \alpha_1(t - 4)]}{1 + at} = 8,985 \text{ (относительно плотности воды при } 15^\circ).$$

$$615. v_1 = p - p_1 = 26,064 \text{ куб. сантиметра; } v_2 = (p - p_1) \{ 1 + 3\alpha (t_1 - t) \} = 26,075 \text{ куб. сантиметра; } d = \frac{p - p_2}{p - p_1} = 0,99885.$$

$$616. p = \frac{4\pi r^3 d}{3(1 + at)} = 3725 \text{ килограммамъ.}$$

$$617. P = p_2 + \frac{(cp + p_1)t}{q} = 159,57 \text{ грамма.}$$

$$618. m = \frac{m_2(t_1 - t_2)}{t_1 - t} = 15 \text{ килограммамъ; } m_1 = \frac{m_2(t_2 - t)}{t_1 - t} = 5 \text{ килограммамъ.}$$

$$619. \alpha_1 = \alpha - \frac{v_1}{v(t_1 - t)} = 0,042624.$$

$$620. v_0 = \frac{v_1 l (t_1 - t)}{l(t_1 - t) + 3t_3(l_1 - l)} = 469,48 \text{ куб. сантиметра.}$$

$$621. Q = m(t_1 - t) = 25 \text{ калоріямъ.}$$

$$622. x = \frac{pH_1(1 + at)}{vH(1 + at_1)} = 1,2566 \text{ граммъ; } d_1 = \frac{pH_1(1 + at)}{vHp_1(1 + at_1)} = 0,9717.$$

$$623. t^\circ = \frac{Q}{mc} = 200^\circ.$$

$$624. Q = \frac{Pb + pd}{asp} = 6,87 \text{ атмосферы.}$$

$$625. p = vd [1 - (\alpha - \alpha_1)t_1] = 108,49 \text{ грамма.}$$

$$626. p_2 = \frac{(pc + p_1)t}{q} = 0,5284 \text{ килограмма.}$$

$$627. t_1^\circ = \frac{t}{cd} = 220^\circ \text{ (гдѣ } c \text{ — теплоемкость ртути, } d \text{ — плотность ея).}$$

$$628. \frac{l_1}{l_2} = \frac{\alpha_1}{\alpha}.$$

$$629. v = \frac{\left(\frac{p_1 - p}{2} \right) (1 + at)}{d} = 30,54 \text{ куб. сантиметра.}$$

$$630. d_1 = \frac{pdH_1}{(1+at)H} = 0,094 \text{ грам-}$$

$$\text{ма; } p_1 = \frac{vpdH_1}{(1+at_1)H} = 0,094 \text{ грамма.}$$

$$631. P = \frac{(pc+kp_1)(t-t_1)}{q+t_1} = 569,8 \text{ грамма.}$$

$$632. t_1 = \frac{kp}{Hsda} = 176^\circ.$$

$$633. Q = mc(t_1-t) = 800 \text{ калоріямъ.}$$

$$634. l_1 = \frac{\alpha_1 l}{a-\alpha_1} = 7,06 \text{ санти-}$$

$$\text{метра; } l_2 = \frac{\alpha l}{a-\alpha_1} = 17,06 \text{ санти-}$$

$$635. H_2 = \frac{1}{2} \left\{ H+l - \frac{\sqrt{(l-H)^2 + 16kvH_1}}{\pi D^2 [1+\alpha(t_1-t)]} \right\} = 538,32 \text{ миллиметра.}$$

$$636. p = \frac{vp_1(1+at_1)H}{H_1(1+at)} = 10,552 \text{ грамма.}$$

$$637. Q = p(q+t) = 18850 \text{ калоріямъ.}$$

$$638. t = \frac{n}{mc} + t = 128^\circ, 11.$$

$$639. t_1 = \frac{l-l_1(\alpha_1-l_1\alpha)t}{l_1\alpha-l\alpha_1} = -50^\circ.$$

$$640. H_1 = \frac{l+H - \sqrt{(l-H)^2 + 4VH(1+at_1)}}{2\pi r^2(1+at)} = 71,45 \text{ сантиметра.}$$

$$641. v_0 = \frac{H}{76(1+at)H_1} = 0,08377 \text{ литра.}$$

$$642. v_1 = \frac{VH}{H-F} = 10,319 \text{ куб. сантиметра.}$$

$$643. T = \frac{mt+m_1ct_1}{m+m_1c} = 52^\circ, 61.$$

$$644. t_1^\circ = \frac{l_1}{(l_2-\alpha_1)} = 106^\circ, (6).$$

$$645. v = \frac{\pi r^2 [l - (H-h)(1+at_1)]}{H_1(1+at)} = 53,582 \text{ куб. сантиметра.}$$

$$646. t_1 = \frac{v_1 H_1 (1+at) - Hv}{Hva} = 195^\circ, 5.$$

$$647. p = \frac{vP_1(H-EF)}{760(1+at)} = 10,95 \text{ грамма.}$$

$$648. P = \frac{pc(t_2-t)}{c_1(t_1-t_2) + c(t_2-t)} = 3,908 \text{ килограмма.}$$

$$649. v_0 = \frac{p}{d} = 7,35533 \text{ куб. сан-}$$

$$\text{тиметра; } v_1 = \frac{p_1}{p} = 7,36134 \text{ куб.}$$

$$\text{сантиметра; } \alpha = \frac{p_1 d - pd_1}{3pd_1(t_1-t)} = 0,0,9.$$

$$650. H_1 = H \{1 - \alpha(t-t_1)\} = 76,58 \text{ сантиметра.}$$

$$651. v = \frac{p(1+\alpha_1 t)}{d(\alpha_1-\alpha)t} = 1454 \text{ куб. сантиметрамъ.}$$

$$652. \frac{vdp}{H_2} \left[\frac{H}{1+at} - \frac{H_1}{1+at_1} \right] = 2,163 \text{ грамма.}$$

653.*)

$$654. q = \frac{p_1 c(t_1-T) - pc_1(T-t)}{T-t} = 212,75 \text{ грамма.}$$

$$655. v = \frac{p \{1 + (\alpha - \alpha_1)(t-t_1)\}}{d} = 100,279 \text{ куб. сантиметра.}$$

$$656. H_1 = H \{1 - (\alpha - \alpha_1)(t-t_1)\} = 76,64 \text{ сантиметра.}$$

$$*) 653. p_1 = \frac{pd}{760} \left(\frac{vF}{1+at} + \frac{vF_1}{1+at_1} - \frac{v_1 F_2}{1+at_2} \right) = 34,23 \text{ грамма гдѣ } p = 1293,187 \text{ гр.}$$

$$657. v = \frac{5 \cdot H(1+at_1)}{H_1(1+at)} = 4,442$$

$$\text{куб. сантиметра; } p = \frac{5H}{v_1 H_1(1+at)} = 0,005747 \text{ грамма.}$$

$$658. H_1 = \frac{(H-F)(1+at_1)}{1+at} + F_1 = 1723,8 \text{ сантиметра } (F_1 = 760 \text{ мм.}).$$

$$659. P = \frac{p(t_2-t_1)}{c(t-t_2)} = 39,55 \text{ грам-}$$

$$\text{ма; } q = \frac{p(t_2-t_1)t_3}{t-t_2} = 3,66 \text{ калоріи.}$$

$$660. h_1 = \frac{h(1+at_1)}{1+at} = 5,008 \text{ сан-}$$

тиметра.

$$661. p_1 = \frac{d+p(1+at)}{1+at} - \frac{d(1+\alpha_1 t_1)}{1+at_1} = 136,112 \text{ грамма.}$$

$$662. p = \frac{\pi D^2 h d}{4(1+at)} = 3774,2 \text{ грамма.}$$

$$663. v_1 = v \left\{ \frac{H(1+at_1)}{H_1(1+at)} - 1 \right\} = 1,043 \text{ куб. сантиметра.}$$

$$664. t^\circ = \frac{pvd-P}{Pa} = 34^\circ, 5.$$

$$665. Q = vdc(t_1-t) = 3,1.$$

$$666. p = v(1+at_1)d = 133,88 \text{ грамма; } v_1 = v(1+at_1) = 10,027 \text{ куб. сантиметра.}$$

$$667. h_1 = h \frac{d}{d_1} = 1,427 \text{ милли-}$$

метра.

$$668. v_1 = \frac{v(1+at_1)p}{(1+at)p_1} = 57,59 \text{ куб. сантиметра.}$$

$$669. F = h(1+at) = 17,36 \text{ мил-}$$

лиметра.

$$670. t_1 = T + \frac{m_1(T-t)}{mc} = 527^\circ.$$

$$671. l_2 = \frac{l_1 \alpha}{\alpha_1} = 0,357 \text{ метра.}$$

$$672. l = \frac{\pi D^3 (\alpha_1 - \alpha)}{6s} = 3,224 \text{ мил-}$$

лиметра.

$$673. t^\circ = \frac{2}{\alpha} = 544^\circ, 9.$$

$$674. d = \frac{kp(H-H_1(1-d_1))}{(1+at)760} = 0,0010549.$$

$$675. c = \frac{m(T-t_1)}{t-T} = 0,095.$$

$$676. v = \frac{p \{1 + (\alpha_1 - 3\alpha)t\}}{rd} = 0,147717 \text{ куб. миллиметра.}$$

677.*)

$$678. p = \frac{vd(1+at)H_1}{(1+\alpha_1 t)H} = 61,41 \text{ грамма.}$$

$$679. e = v_0 t = 1992 \text{ метрамъ.}$$

$$680. e = v_0 t = 1660 \text{ метрамъ.}$$

$$681. l = \frac{kv_0 t}{mn} = 0,498 \text{ метра.}$$

$$682. n = \frac{kv_0}{l} = 3320 \text{ колеба-}$$

ніямъ.

$$683. l = \frac{vt}{n} = 2,594 \text{ метра.}$$

$$684. n_1 = n \sqrt{\frac{p_1}{p}} = 256 \text{ коле-}$$

баніямъ.

$$685. m = \frac{n}{t} \sqrt{\frac{p_1}{p}} = 2n.$$

$$686. f = \left(\frac{n}{n_1} \cdot m \right)^2 = 81 f_1.$$

$$687. n_1 = n \frac{rl\sqrt{f_1}}{r_1 l_1 \sqrt{f}} = 282,8 \text{ ко-}$$

лебанія въ 1".

$$*) 677. s = \frac{\pi D^3 t (\alpha_1 - \alpha)}{6 \{m - nt(\alpha_1 - \alpha)\}^2} = 0,1312.$$

688. $e = v_0 t = 110,89$ метра.
689. $\frac{d}{d_1} = \frac{n}{m} = 2$.
690. $e = \frac{v_0 t}{2} = 166$ метрамъ.
691. $\frac{n}{n_1} = \frac{1}{\sqrt{m}} = \sqrt{0,2}$.
692. $n_1 = \frac{(l+l_1)m}{l_1 t} = 331,6$ колебаніямъ въ 1".
693. $\frac{n}{n_1} = \sqrt{\frac{p}{p_1}} = \frac{1}{2}$.
694. $n = \frac{e_1^2}{e^2} = 16$.
695. $n = n_1 \pm \frac{m}{\pi \sqrt{\frac{l}{g}}} = \begin{cases} 454,95 \\ 415,05 \end{cases}$
696. $t = \sqrt{\frac{2h}{g} + \frac{h}{v}} = 2,059$ секунды.
697. $e = v_0 \frac{m}{n} = 33,2$ метра.
698. $n_1 = \begin{cases} n+m=503 \\ n-m=497 \end{cases}$
699. $t = \frac{l}{v_0} \left(1 - \frac{1}{n}\right) = 2,66$ секунды.
700. $\frac{f_1}{f_2} = 4 \frac{dl_1^2 r_1^2}{d_1 l_2^2 r_2^2} = 1,158$.
701. $n_1 = \frac{v_0}{l_1} = 132$ колебаніямъ; $n_2 = \frac{v_0}{l_2} = 94$ колебаніямъ.
702. $t = \frac{1}{v_0} \sqrt{h^2 + e^2} = 0,65''$.
703. $\frac{f}{f_1} = (mn)^2 = 9$.
704. $n_1 = n \left(1 + \frac{v}{v_1}\right) = 468$ колебаніямъ въ 1"; $n_2 = n \left(1 - \frac{v}{v_1}\right) = 442$ колебаніямъ въ 1".

*) 708. $h = \frac{v_0}{g} \{v + gt - \sqrt{v(v + 2gt)}\} = 73,41$ метра.

705. $l_2 = l_1 \frac{n_1}{n_2} = 24$ сантиметрамъ.
706. $l = \frac{v_0}{2n} = 0,382$ сантиметрамъ; $l_1 = \frac{v_0}{4n} = 0,191$ сантиметра.
707. $t^\circ = t_1 \frac{v-v_0}{m} = 30$.
708. *)
709. $v_0 = \frac{n-n_1}{n} = 19,92$ метра въ 1".
710. $h = l t g \alpha = 8$ метрамъ.
711. $t = \frac{r}{v} = 500$ секундамъ.
712. $e_1 = \frac{e}{1 + \sqrt{n}} = 5$ метрамъ.
713. $\frac{J}{J_1} = \frac{d^2}{d_1^2} = \frac{1}{9}$.
714. $\frac{J}{J_1} = n^2 = 16$.
715. $\frac{J}{J_1} = \frac{d^2}{d_1^2} = 2,441$.
716. $\beta = 90^\circ - \alpha = 50^\circ$.
717. $n = 3$ изображеніямъ.
719. $f = \frac{Dd}{4d-D} = 20$ сантиметрамъ.
720. $l_1 = \frac{rl}{2d-r} = 15$ сантиметрамъ.
721. $f = \frac{Fd}{d-F} = 12$ сантиметрамъ; $\frac{h_1}{h} = \frac{F}{d-F} = \frac{1}{2}$.
722. $d_1 = \frac{rf}{2f-r} = 50$ сантиметрамъ.

723. $r = 2 \frac{df}{f+d} = 66,6$ сантиметра.
724. $f = \frac{dh_1}{h} = 30$ сантиметрамъ; $r = \frac{2dh_1}{h_1-h} = 30$ сантиметрамъ.
725. $f = \frac{Fd}{F+d} = 5,25$ сантиметра.
726. $r = 2d \frac{l_1}{l-l_1} = 240$ сантиметрамъ.
727. $d = \frac{r(n-1)}{2} = 45$ сантиметрамъ.
728. $d_1 = \frac{df f_1}{d(f-f_1) + f f_1} = 40$ сантиметрамъ.
729. Лучъ отразится подъ угломъ α .
730. $\sin \alpha = \frac{1}{\mu} = 48^\circ 27' 40''$.
731. $\mu = \frac{1}{\sin \alpha} = 1,555725$.
732. $\mu = \frac{\sin \beta}{\sin \alpha} = 2$.
733. $f = \frac{dF}{d-F} = 12$ сантиметрамъ.
734. $d = \frac{1}{(\mu-1) \left(\frac{1}{r} + \frac{1}{r_1}\right) - \frac{1}{f}} = 20$ сант.; $F = \frac{1}{(\mu-1) \left(\frac{1}{r} + \frac{1}{r_1}\right)} = 13\frac{1}{3}$ сантиметра.
735. $f = \frac{Fd}{d-F} = 28$ сантиметрамъ.
736. $f = \frac{dF}{F-d} = 12$ сантиметрамъ.
737. $F = \frac{h}{n+1} = 5$ сантиметрамъ.
738. $f = \frac{Fd}{F+d} = 16$ сантиметрамъ.
739. $f = \frac{1}{(\mu-1) \frac{2}{r} + \frac{1}{d}} = 3,75$ сантиметра.
740. $G = \frac{F}{F+d} = \frac{1}{3}$.
741. $d = \frac{FD}{F+D} = 3,07$ сантиметра.
742. $F = \frac{nl_1 d}{nl_1 - 1} = 2,2$ сантиметра.
743. $G = \frac{D}{F} + 1 = 6$.
744. $l = \frac{kF^2}{k_1 l_1 - F} = 2,253$ миллиметра.
745. $\sin \beta_1 = \frac{\sin \beta \sin \alpha_1}{\sin \alpha}$; $\beta_1 = 22^\circ 1,26''$.
746. $F = \frac{nd}{n+1} = 10$ сантиметрамъ; $d_1 = \frac{(m+1)nd}{n+1} = 30$ сантиметрамъ.
747. $f = \frac{dr}{2d+r} = 7,5$ сантиметра; $h_1 = \frac{hr}{2d+r} = 2,5$ сантиметра.
748. $r = \frac{fD}{2(D-f)} = 37,5$ сантиметра.
750. $d_1 = \frac{r(n+1)}{2n} = 30$ сантиметрамъ; $d = \frac{r(n-1)}{2n} = 20$ сантиметрамъ.
751. $d_2 = d = 90$ сантиметрамъ.

752. $d = F + \frac{F_1'}{1 + \frac{F_1'}{F}}$, гдѣ F и F_1' главные фокусныя разстоянія объектива и окуляра.

753. $d_1 = (2htg\beta + h_1tg\alpha)tg(90 - \alpha) = 35,2$ сантиметра.

754. $f = F = 20$ сантиметрамъ.

755. $sn\alpha = \frac{\mu_1}{\mu}$; $\alpha = 62^\circ 44' 2''$.

756. $d_1 = D - (f + f_1) = 18,75$, гдѣ $f = \frac{(D-d)D}{3D-4d}$ и $f_1 = \frac{D(2D-3d)}{5D-8d}$ — фокусныя разстоянія послѣ отраженія однихъ и тѣхъ же лучей отъ части зеркальной поверхности въ мѣстѣ B и затѣмъ въ мѣстѣ A

757. $f = \frac{Fd}{d-F} = 25$ сантиметрамъ; $l_1 = l \frac{F}{d-F} = 1,25$ сантиметра.

758. $\beta = 2\alpha = 50^\circ$.

760. $F_2 = \frac{FF_1}{F_1 - F} = 15$ сантиметрамъ.

761. $d_1 = \frac{d(s \pm \sqrt{ss_1})}{s - s_1} = \begin{cases} 6 \text{ сантиметрамъ;} \\ -24 \text{ сантиметрамъ.} \end{cases}$

762. $d = F \left(1 - \frac{1}{n}\right) = 45$ сантиметрамъ; $d_1 = F \left(1 + \frac{1}{n}\right) = 55$ сантиметрамъ.

763. $F = \frac{DD_1}{D_1 - D} = 100$ сантиметрамъ.

764. $\frac{l_1}{l} = \frac{r}{2d-r} = 0,5$; $\frac{l_1}{l} = \infty$; $\frac{l_2}{l} = 2$.

765. $F = \frac{Df}{f-D} = 20$ сантиметрамъ.

766. $d = F \frac{n+1}{n} = 10,5$ сантиметра.

767. $r = \frac{2h_1d}{h-h_1} = 90$ сантиметрамъ; $f = \frac{h_1d}{h} = 11,25$ сантиметра.

768. $d = \frac{lsina}{\mu} = \frac{2}{3}$ сантиметра.

769. $d_1 = r_1 \left(1 + \frac{d}{r_1+r_2}\right) = 39\frac{13}{23}$ сантиметра.

770. $n = \frac{Fd}{d-F} - F = 0,100100$ сантиметра.

771. $d_1 = r \frac{d}{r_1+r_2} = 5$ сантиметрамъ.

772. $d_2 = \frac{F_1d - \frac{d_1F}{d - \frac{d_1F}{d_1 - F} - F_1}}{d - \frac{d_1F}{d_1 - F} - F_1} = 60$

сантиметрамъ.

773. $r = \frac{2dl_1}{l+l_1} = 64$ сантиметрамъ.

774. $F_1 = \frac{F(\mu-1)\mu_1}{(\mu-\mu_1)} = 80$ сантиметрамъ.

775. $h_2 = \frac{h_1}{2} = 80$ сантиметрамъ.

776. $sn\beta = \frac{1}{\mu}$; $\beta = 30^\circ 37' 30''$.

777. $\frac{i}{i_1} = \frac{1}{\cos\alpha} = \sqrt{2}$.

778. $f = \frac{DF}{D+F} = 52,5$ сантиметра.

779. $\frac{l_1}{l} = \frac{F}{r+F} = \frac{1}{3}$.

780. $d_1 = \frac{dF}{d-F} + F_1 \frac{n+1}{n} = 70$ сантиметрамъ.

781. $f = \frac{dr}{2d-r} = 60$ сантиметрамъ; $h_1 = h \frac{F}{d-F} = 15$ сантиметрамъ.

782. $f = \frac{F_1D}{F_1+D} = 50$ сантиметрамъ.

783. $d = \frac{(n+1)r}{2n} = 0,55r$.

784. $\mu = \frac{1}{sn45^\circ} = \sqrt{2} = 1,414$.

785. Изображеніе имѣетъ горизонтальное положеніе; по величинѣ равно предмету.

786. $e_1 = \frac{e(J_1 \pm \sqrt{J_1J_2})}{J_1 - J_2} = \begin{cases} 45 \text{ сантиметрамъ;} \\ 9 \text{ сантиметрамъ.} \end{cases}$

787. $d = F + \frac{DF_1}{D+F_1} = 153,75$ сантиметра.

788. $f = \frac{mm_1}{d^2} = 3$ динамъ.

789. $m_1 = \frac{kfgd^2}{m} = 11,77$ динь.

790. $d_1 = d \frac{\sqrt{q}}{\sqrt{q} + \sqrt{q_1}} = 5,5$ сантиметра.

791. $f = -\frac{mm_1}{d^2} = -6$ динамъ; $f_1 = \frac{(m-m_1)^2}{4d^2} = 0,25$ динь.

792. $q = d\sqrt{kfg} = 25$ единицамъ.

793. $d_1 = d \left(1 + \sqrt{\frac{q_1}{q}}\right) = 15$ сантиметрамъ.

794. $m = 2d\sqrt{kfg} = 28,01$ электрост. единицы.

795. $d_1 = d\sqrt{\frac{f}{f_1}} = 16$ сантиметрамъ.

796. $n = \frac{d^2}{d_1^2} = 4$.

797. $d_1 = d \frac{\sqrt{q_1}}{\sqrt{q} - \sqrt{q_1}} = 9$ сантиметрамъ.

798. $\sigma = \frac{q}{4\pi r^2} = 6,25$.

799. $Q = 4\pi r^2 \sigma = 942$ эл. ст. единицамъ.

800. $i = \frac{e}{R+r} = 0,33...$ ампера.

801. $i = \frac{e}{r} = 18$ амперамъ.

802. $i = \frac{v}{R} = 2$ амперамъ.

803. $i = \frac{e}{2r} = 3,6$ ампера; $i_1 = \frac{e}{r(1+n^2)} = 0,277$ ампера.

804. $e = vr = 1,8$ вольта.

805. $P = Ri = 18$ вольтъ.

806. $e = P \frac{R+r}{R} = 1,8$ вольта.

807. Разность потенциаловъ будетъ возрастать.

808. $r = \frac{i}{e} - R = 0,63$ ома.

809. $R = p \frac{l}{D^2} = 1,06$ ома.

810. $R = \frac{v}{i} = 3$ омамъ.

811. $R_1 = Rn = 1000$ омовъ.

812. $R_1 = Rm^2 = 500$ омамъ.

813. $\frac{R}{R_1} = \left(\frac{l}{l_1}\right)^2 \frac{p_1}{p} = \frac{1}{3}$.

814. $R_1 = R \frac{l_1(1+\alpha t)}{l(1+\alpha t)} = 0,6716$ ома.
815. $Q = \frac{ID_1^2 \rho}{l_1 D^2 R} = 0,8.$
816. $R_2 = \frac{RR_1}{R+R_1} = 7,5$ ома.
817. $i = \frac{ne}{nr+R} = 1$ амперу; $P = \frac{nRe}{nr+R} = 5$ вольтамъ.
818. $n = \frac{v}{e+iR} = 10$ элементамъ.
819. $q = \sqrt{\frac{nr}{R}} = 1$ группа; $p = \sqrt{\frac{nR}{r}} = 16$ элементамъ.
820. $Q = ci^2 Rt = 115,2$ грамм-калорій.
821. $Q = \frac{kcP^2 t}{R} = 17280$ грамм-калоріямъ.
822. $\frac{Q_1}{Q} = \frac{p}{p_1} = 0,1682.$
823. $i = \frac{v}{R} = 0,75$ ампера.
824. $R = \frac{v}{i} = 75$ омамъ.
825. $E = iR = 60$ вольтамъ.
826. $\alpha_1 = \alpha\beta = 0,338.$
827. $m = kiat = 50,7$ миллиграмма.
828. $i_1 = i \frac{v_1 t}{vt_1} = 2$ амперамъ.
829. $T = i^2 R \alpha = 612$ килограммометрамъ въ 1".
830. $w = Ei = 900$ уаттамъ; $w_1 = \frac{E^2}{R} = 1,8$ уатта.

831. $w = \frac{Ri^2}{gw} = 3$ лошадинымъ силамъ.
832. $i = \frac{v}{r+R} = 0,198.$
833. $n = \frac{iR}{e} = 8$ лампочкамъ.
834. $P = n(e-ir) = 6,1875$ вольта.
835. $r = \frac{e}{ni} - \frac{R_1 R_2}{n(R+R_2)} = 0,5$ ома.
836. $t = \frac{m}{\alpha x} = 4$ часамъ 7 минутамъ.
837. $R_1 = \frac{R}{n-1} = 10,2$ ома.
838. $E = i(R+nr) = 64$ вольтамъ.
839. $s = \frac{\rho_1 l i}{e} = 50$ кв. миллиметрамъ.
840. $W = \frac{ei}{\eta} = 3$ уаттамъ.
841. $R_1 = \frac{RR_2}{R-R_2} = 5,0625$ ома.
842. $\frac{i_1}{i_2} = \frac{e_1}{e_2}.$
843. $R = \frac{E}{i} - r = 40$ омамъ.
844. $n = \frac{P}{iR} = 100$ лампочкамъ.
845. $R_1 = \frac{E}{i} - (R+r) = 5$ омамъ.
846. $Q = \frac{kc n^2 e^2 t}{nr+R} = 3888$ грамм-калоріямъ; $\mathcal{E}_1 = \frac{kn^2 e^2 t \cdot 10^7}{nr+R} = 16200 \cdot 10^7$ эргамъ; $\mathcal{E}_2 = \frac{kn^2 e^2 t}{nr+R} = 16200$ джоулямъ;

- $\mathcal{E}_3 = \frac{kn^2 e^2 t}{(nr+R)9,81} = 1651$ килограммометру.
847. $i = \frac{E}{r+nR_1+R_2} = 0,563$ ампера.
848. $D = \sqrt{\frac{\rho l(100-n)}{mnR}} = 2,187$ миллиметра.
849. $i_1 = ni = 4$ амперамъ; $R_3 = \frac{R_2}{n} = 12$ омамъ; $Q = ci^2 R_1 t = 115,2$ грамм-калорій.
850. $R = \frac{P}{i} = 9,25$ ома; $r = \frac{e-P}{i} = 0,75$ ома.
851. $w = (v_1 - v_2)i = 1000$ уаттамъ.
852. $v - v_1 = \frac{m(t_1^\circ - t^\circ)}{60 cit} = 1,39$ вольта.
853. $R_1 = \frac{e-P}{t} - R = 3$ омамъ.
854. $\frac{Q}{Q_1} = \frac{\rho ID_1^2}{\rho_1 l_1 D^2} = 42,03.$
855. $R = \rho \frac{2\pi nr}{100 D^2} = 4083$ омамъ.
856. $\frac{i}{i_1} = \frac{R_1}{R}.$
857. $R_1 = \frac{R}{l(1+\alpha t)} = 0,0208$ ома.
858. $n_1 = \frac{l}{l_1} = 60$ элементамъ; $n = \frac{r_1 e}{r e_1} = 6$ группамъ; $N = \frac{e^2 r_1}{e_1^2 r} = 360$ элементамъ.
859. $n = \frac{n_1^2 R}{mr} = 36$ лампочкамъ.
860. $T_1 = T - \frac{e^2}{R+r} = 0,0004$ уатта.
861. $i = \frac{e}{\frac{nR}{m^2} + r} = 15,625$ ампера.

862. $l_1 = l \sqrt{\frac{\rho_1 R_1}{\rho R}} = 1000$ метрамъ.
863. $\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{\rho_2}{\rho_1} = 5,5.$
864. $v = \frac{\alpha}{dd_1} + \frac{\alpha^2}{dd_2} = 0,174$ куб. сантиметра.
865. $r = \frac{R(n-m)}{(m-1)n} = \frac{1}{18}$ ома.
866. $n = \frac{Ri}{e-ri} = 40$ элементамъ.
867. $r = \frac{R_1 i_1 - Ri}{i - i_1} = 0,25$ ома; $e = \frac{i i_1 (R_1 - R)}{i - i_1} = 1,8$ вольта.
868. $n = \frac{e - Ri}{ri} = 533$ лампочкамъ; $m = \frac{-r \pm \sqrt{r^2 i + 4eR}}{2R} =$ одна лампочка.
869. $i_1 = i \frac{r + \frac{R}{n}}{r + \frac{R}{n_1}} = 1,198$ ампера.
870. $\frac{\rho}{\rho_1} = \frac{R l_1^2 p}{R_1 l^2 p_1} = 1,333.$
871. $\frac{Q}{Q_1} = \frac{r r_1}{(r+r_1)^2} = \frac{5}{36}.$
872. $\frac{R}{r} = \frac{ni_1 - i_2}{ni_2 - i_1} = 16,67.$
873. $\frac{i}{i_1} = \frac{n+4}{2(n+1)} = 1,06.$
874. $q = \sqrt{\frac{nr}{R}} = 3$ группамъ, соединеннымъ параллельно; $p = \sqrt{\frac{nR}{r}} = 12$ элементамъ, соединеннымъ послѣдовательно; $i = \frac{en}{pr+gR} = 3$ амперамъ.
875. $W = \frac{e^2}{rgw} = 0,17$ лошадиной силы.

$$876. P = e \frac{l_1 R_1}{r + l R_1} = 0,58 \text{ вольта.}$$

$$877. \rho = \frac{D^2 R}{l} = 0,01152 \text{ ома.}$$

$$878. Q = \frac{cn(im)^2 \rho}{D^2} = 0,871 \text{ калоріи.}$$

$$879. i = \sqrt{\frac{T - T_1}{r + R}} = 0,3 \text{ ампера.}$$

$$880. R = R_1 \frac{l^2 p_1}{l_1^2 p} = 0,0749 \text{ ома.}$$

$$881. m = \frac{4n^3 i e r}{e_1^2} = 1852 \text{ элем., соединеннымъ группами.}$$

$$882. w = \frac{e^2}{R + r} = 100 \text{ уаттамъ; } w_1 = \frac{e^2 R}{(r + R)^2} = 60 \text{ уаттамъ; } \frac{w_1}{w} = \frac{R}{r + R} = 60\%.$$

$$883. i_1 = i \frac{\rho_1 t}{\rho t_1} = 3 \text{ амперамъ.}$$

$$884. R_1 = R \frac{l_1^2 p}{l^2 p_1} = 5,6 \text{ ома.}$$

$$885. \frac{Q}{Q_1} = \frac{(r + R_1)^2 R}{(r + R)^2 R_1} = 2,47.$$

$$886. v = e \frac{r}{r + R} = 0,06 \text{ вольта;}$$

$$v_1 = e \frac{R}{r + R} = 1,44 \text{ вольта.}$$

$$887. p = \frac{R_1 l^2 p_1}{R l_1^2} = 610 \text{ омамъ.}$$

$$888. n = \frac{mn_1 R}{R + (1 - m)n_1 r} = 90 \text{ элементамъ.}$$

$$889. w = (v_1 - v_2) i = 48 \text{ уаттамъ.}$$

$$890. \frac{i}{i_1} = \frac{(r + R_1)(R + R_2) + RR_2}{(r + R + R_1)(R + R_2)} = 0,2974.$$

$$891. R_1 = R \frac{s l_1}{l s_1} = 0,1237 \text{ ома.}$$

$$892. i = \frac{km}{t \alpha \beta} = 2,75 \text{ ампера.}$$

$$893. l = R \frac{D^2}{\rho} = 0,4337.$$

$$894. n = \frac{i R}{e - r i} = 35 \text{ элементамъ.}$$

$$895. w = \frac{e^2}{R r +} = 1,62 \text{ уатта;}$$

$$w_1 = \frac{e^2 R}{(r + R)^2} = 1,4175 \text{ уатта; } w_2 = \frac{e^2 r}{(R + r)^2} = 0,2025 \text{ уатта.}$$

$$896. \frac{i}{n} = \frac{R_1}{R} = 0,875.$$

$$897. \mathcal{O} = E i = 36 \text{ уаттамъ.}$$

$$898. Q = c i c = 288 \text{ граммокалоріямъ.}$$

ПОПРАВКИ и ОПЕЧАТКИ.

Въ задачахъ вторично повторенныя буквы: *e* (109 и 560); *m* (110); *v* (160, 432, 596, 666); *t* (174, 517, 530, 535, 551, 557, 561, 565, 573, 638, 658); *l* (227); *P* (240); *r* (311); *h* (357); *d* (395); *p* (521, 580, 592, 608, 652), α (571, 578, 582, 625, 671); *H* (605) слѣдуетъ отмѣтить значкомъ ₁ (*e*₁, *m*₁, *v*₁ и т. д.); вторично повторенныя *d*₁ (395); *t* (531) и *p*₁ (626) слѣдуетъ отмѣтить значкомъ ₂.

№ задачи:	Строка:	Напечатано:	Должно быть:
1	2	12 (7)	12, (7)
18	4	6 ² /3 метровъ въ 1'.	3,75 метровъ въ 1".
32	4	въ противоположныя стороны	въ одну сторону
91	2	43,145	44,145.
155	1	78,84	78,48.
169	2	102	109
173	1	<i>t</i>	<i>l</i>
192	1	Стороны	Двѣ стороны и диагонали
203	3	одинаково	пропорціонально ихъ силамъ
221	1	<i>q</i>	<i>b</i> .
209	4	разстояніи	на разстояніи
225	2	45°	90°
241	2	одинаковы по вѣсу	уравновѣшаны
243	6	$\frac{P_1 P_2}{P_2}$	$\frac{P_1}{P_2}$
251	2	200	20000
261	3	<i>d</i>	<i>a</i>
268	2	$n = \frac{1}{3}$	$n = 2.$
275	1	спустить	поднять
284	2	783,744	784,14.
347	4	корабля.	корабля въ водѣ.
375	2	1,70188	1,703
447	2	49	51,586
448	4	100	130
465	3	<i>v</i> ₁	<i>v</i> ₁ = 3 литрамъ.
498	3	<i>t</i> = 10°	<i>t</i> = 100°
515	3	17,06	15,287
537	2	20°	20° и давленіи 760 мм
544	1	35	5
547	4	13,534	13,534 (при 25°)
575	4	которой	которой <i>t</i> ₂ = 10°
599	4	объемъ воды	объемъ граммъ-массы воды
645	5	20°	30°
653	4	<i>p</i> ₁ паровъ	<i>p</i> ₁ сгущенныхъ паровъ
686	3	силы	отношеніе силъ

Отвѣты:

75

$$v = 3,6 \frac{g}{n}$$

$$v = k \frac{g}{n} = 0,000981$$