

1. Непредельная кислота А – участник цикла Кребса. Геометрический изомер А – малеиновая кислота. Сколько граммов яблочной кислоты теоретически можно получить при гидратации 58 г А? Ответ представьте в виде целого числа без размерности.
2. У какого алгоритма сортировки даже в худшем оценка на число обменов есть  $O(N)$ ?
  1. Пузырьковая сортировка
  2. Сортировка слияниями
  3. Сортировка выбором
  4. Быстрая сортировка
  5. Такой сортировки не существует

3. Любопытные студенты-физики, со склонностью к математике, соединили 12 одинаковых конденсаторов так, что получился октаэдр. Емкость каждого конденсатора равна  $C$ . Студентов заинтересовал вопрос, чему равна емкость получившейся цепи между двумя смежными узлами. Помогите им, определив эту емкость в единицах  $C$  с точностью до первого десятичного знака.

Ответ выразить в единицах СИ, если в условии задачи не указано иное. Если в результате получилось целое число, запишите в ответ это число, если нет — выразите его десятичной дробью и округлите до десятых.  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

4. Укажите количество единиц в двоичном представлении следующего шестнадцатеричного выражения

$$FACE - BED + BAD$$

5. Диагонали  $AC$  и  $CE$  правильного шестиугольника  $ABCDEF$  делятся точками  $M$  и  $N$  соответственно так, что  $\frac{AM}{AC} = \frac{CN}{CE} = r$ . Чему равно  $21r^2$ , если точки  $B$ ,  $M$  и  $N$  лежат на одной прямой?
6. В раствор, содержащий 3.25 г хлорида железа (III) и 4.80 г сульфата меди, поместили железную пластинку массой 5.00 г. После окончания реакций пластинку вынули и высушили. Масса пластинки стала равной:
  1. 2.76 г
  2. 4.68 г
  3. 5.00 г
  4. 5.24 г

7. Электроприбор мощностью 100 Вт предназначен для включения в сеть переменного тока напряжением 127 В. Какую мощность будет выделять прибор, если он включен в сеть переменного тока напряжением 220 В последовательно с идеальным диодом?

Ответ выразить в единицах СИ, если в условии задачи не указано иное. Если в результате получилось целое число, запишите в ответ это число, если нет — выразите его десятичной дробью и округлите до десятых.  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

8. Сколько асимметрических атомов углерода (хиральных центров) содержит молекула 1,3-дихлор-4-метилпентанола-2? Ответ приведите в виде целого числа.

9. Какой вывод будет иметь следующая программа:

```
include <stdio.h>
int main() {
    int val[10] = 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0;
    int sum = 0;
    int i;
    for( val[4] = 0; val[4] < 10; val[4]++) {
        val[val[4]] = val[4] * 2;
    }
    for( i = 0; i < 10; i++) {
        sum = sum + val[i];
```

```

    }
    printf( %d, sum);
}

```

10. В треугольнике  $ABC$  точка  $I$  — центр вписанной окружности, а  $D$  — середина меньшей дуги  $BC$  описанной окружности. Пусть  $\angle BIC = 120^\circ$ ,  $ID = 7/\sqrt{3}$  и  $BC = AB + 2$ . Найдите  $AI \cdot \sqrt{3}$ .
11. В китайских математических текстах, созданных ещё до Рождества Христова, встречается алгоритм, названный “вычти друг из друга”. Ниже приведено описание этого алгоритма на языке Visual Basic. Private

```

Sub Command1_Click()
Dim a,b,c,r,t As Integer
a = Val(InputBox("Input The First Number"))
b = Val(InputBox("Input the Second Number"))
c = 0
Do While a Mod 2 = 0 And b mod 2 = 0
a = a / 2
b = b / 2
c = c + 1
Loop
Do While a <> b
If a < b Then
t = a
a = b
b = t
End If
r = a - b
a = b
b = r
Loop
Print r * 2 ^ c
End Sub

```

Что выдаст этот алгоритм, если выходные данные  $a = 98$  и  $b = 63$ ?

12. Внутри одной из разновидностей лимонных леденцов находится Шербет — порошок, содержащий винную (2,3-дигидроксипропановую) кислоту и гидрокарбонат натрия. Во рту Шербет ведет себя как «шипучка», поскольку взаимодействие винной кислоты с гидрокарбонатом натрия приводит к образованию углекислого газа. Было экспериментально установлено, что из одного леденца образуется  $6.00 \text{ см}^3(25^\circ\text{C}, 99 \text{ кПа})$ . Рассчитайте минимальную массу смеси винной кислоты и гидрокарбоната натрия, из которой образуется указанный выше объем газа.

1. 38.1 мг
2. 42.6 мг
3. 56.1 мг
4. 62.7 мг

13. Спортсмена сфотографировали с расстояния 20 м камерой с фокусным расстоянием 45 мм. На снимке изображение оказалось смазанным, размазка составила 1 мм. Время экспозиции составило 0.02 с. С какой скоростью двигался спортсмен перпендикулярно главной оптической оси линзы?

Ответ выразить в единицах СИ, если в условии задачи не указано иное. Если в результате получилось целое число, запишите в ответ это число, если нет — выразите его десятичной дробью и округлите до десятых.  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

14. На координатной плоскости задана фигура следующим соотношением:

$$\left|y - \frac{1}{2}x^2\right| + \left|y + \frac{1}{2}x^2\right| \leq 2 + x.$$

Найдите площадь фигуры.

15. Электрический потенциал в точке  $X$  на некотором расстоянии от точечного заряда  $C$  равен 2 В. Расстояние между точками  $Y$  и  $C$  составляет четверть расстояния между  $X$  и  $C$ . Определите работу, затраченную на перемещение заряда, эквивалентного заряду трех протонов, из точки  $X$  в точку  $Y$ . Ответ выразите в электрон-вольтах.

Ответ выразить в единицах СИ, если в условии задачи не указано иное. Если в результате получилось целое число, запишите в ответ это число, если нет — выразите его десятичной дробью и округлите до десятых.  
 $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

16. Тележка массой 400 кг начинает движение из состояния покоя, причем во время движения на нее действуют различные силы. Равнодействующая этих сил равномерно увеличивается от 0 до 80 Н за 10 с. Найдите скорость тележки через 10 секунд после начала движения.

Ответ выразить в единицах СИ, если в условии задачи не указано иное. Если в результате получилось целое число, запишите в ответ это число, если нет — выразите его десятичной дробью и округлите до десятых.  
 $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

17. На продолжениях сторон  $AB$ ,  $BC$ ,  $CD$ ,  $DA$  выпуклого четырехугольника  $ABCD$  за точки  $B$ ,  $C$ ,  $D$ ,  $A$  отмечены точки  $M$ ,  $N$ ,  $P$ ,  $Q$  соответственно так, что  $BM = AB$ ,  $CN = 2BC$ ,  $DP = CD$  и  $AQ = 2AD$ . Найдите площадь четырехугольника  $MNPQ$ , если площадь  $ABCD$  равна 4.

18. Вы работаете в 15-этажном здании и имеете три одинаковых жестких диска. Вы хотите определить – при броске с максимально какого этажа диск останется целым. Если он разобьется даже при броске с первого этажа, то ответ 0. Вы можете бросать имеющиеся диски с любого этажа, причем, если диск не разбился, то его можно бросать повторно. Какое минимальное количество бросков вам придется сделать в худшем случае? Можно было бы бросать всего один диск сначала с первого этажа, потом – второго и т.д., но, конечно, вы можете гарантированно решить задачу за меньшее число бросков.

19. Альдегид состава  $C_nH_{2n}O$  прореагировал с избытком аммиачного раствора оксида серебра. При подкислении полученного раствора выделился газ. Чему равно  $n$ ?

20. Вычислите  $x^2$ , где  $x$  — решение уравнения

$$\arcsin(1/3) + 2 \operatorname{arctg}(1/\sqrt{2}) = \arccos(x) + \arccos(2x).$$

21. Природный хлор состоит из двух изотопов – хлор-35 (атомная масса 34.97 Да) и хлор-37. Содержание первого изотопа – 75.78 ат.%. Средняя атомная масса хлора равна 35.45 Да. Чему равна атомная масса хлора-37?

1. 36.85 Да
2. 36.95 Да
3. 37.00 Да
4. 37.06 Да

22. Четыре бегуна А, В, С и D будут бежать по стадиону, на котором есть 20 параллельных дорожек, пронумерованных от 1 до 20. Организаторы забега называют распределение бегунов по дорожкам *оптимальным*, если между каждой парой бегунов есть по крайней мере 3 пустые дорожки, т. е. если два бегуна бегут по дорожкам с номерами  $i$  и  $j$ , то  $|i - j| \geq 4$ . (Например, распределение дорожек 15, 1, 5, 20 бегунам А, В, С, D соответственно является оптимальным.) Сколько существует оптимальных распределений бегунов?

23. Если два резистора соединены параллельно, то сопротивление полученной цепи в 6.25 раз меньше, чем при их последовательном соединении. Во сколько раз отличаются сопротивления резисторов?

Ответ выразить в единицах СИ, если в условии задачи не указано иное. Если в результате получилось целое число, запишите в ответ это число, если нет — выразите его десятичной дробью и округлите до десятых.  
 $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

24. Если 32-битный процессор имеет 32-битную адресную шину, какое максимальное количество памяти в байтах можно адресовать на таком компьютере?

25. Сколько решений в целых числах есть у уравнения  $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{19}$ ?
26. Найдите  $f(1)$ , если  $f(x) = f(x + 2) + x$  при  $x < 6$  и  $f(x) = x - 1$  в противном случае.
27. Какое минимальное количество бит требуется, чтобы закодировать 20000 различных элементов?
28. Растворы каких веществ имеют щелочную среду?
1. сульфат натрия
  2. сульфид натрия
  3. карбонат натрия
  4. гидрокарбонат натрия
  5. гидросульфат натрия
29. Сколько молей пропионилхлорида прореагировало с избытком этанола, если продукт реакции содержит  $1.2 \cdot 10^{23}$  атомов кислорода?
1. 0.05 моль
  2. 0.1 моль
  3. 0.2 моль
  4. 0.4 моль
30. Массив А состоит из 6 чисел:  
 $a[1] \ a[2] \ a[3] \ a[4] \ a[5] \ a[6] = \{35, 33, 34, 36, 35, 32\}$ .  
 Если массив А будем сортировать в убывающем порядке пузырьковой сортировкой, то после второго прохода сортировки какое значение будет стоять на четвертом слева месте массива А? На  $k$ -м проходе алгоритма, предполагая, что массив состоит из  $n$  элементов, мы сначала будем сравнивать элементы на  $(n-1)$ -м и  $n$ -м местах и менять их, если необходимо, потом элементы на  $(n-2)$ -м и  $(n-1)$ -м местах и т.д., последнее сравнение на  $k$ -м проходе производится между элементами с номерами  $k$  и  $(k+1)$ .
31. Найдите двоичное дополнение числа 2017 (двоичное представление знакового числа  $-2017$ ), если это 16-битное целое.
32. Через проволоку длиной 1 м течет электрический ток. Проволока расположена перпендикулярно магнитному полю с индукцией 0.2 Тл. Если действующая на проволоку сила равна 0.6 Н, чему равен ток через проволоку?  
 Ответ выразить в единицах СИ, если в условии задачи не указано иное. Если в результате получилось целое число, запишите в ответ это число, если нет — выразите его десятичной дробью и округлите до десятых.  
 $g = 10 \text{ м/с}^2$ .
33. В каких процессах энтропия системы уменьшается?
1. Испарение спирта
  2. Растворение хлороводорода в воде
  3. Конденсация водяного пара
  4. Плавление железа
  5. Синтез аммиака из простых веществ
34. 1 моль нециклического углеводорода  $C_nH_m$  содержит  $(8n-4)$  моль электронов. Сколько  $\pi$ -связей имеется в молекуле углеводорода? Ответ приведите в виде натурального числа.
35. Красный мяч, двигающийся со скоростью 2 м/с, испытывает центральное столкновение с покоящимся желтым мячом той же массы. Чему равна скорость желтого мяча, если красный мяч после столкновения остановился?  
 Ответ выразить в единицах СИ, если в условии задачи не указано иное. Если в результате получилось целое число, запишите в ответ это число, если нет — выразите его десятичной дробью и округлите до десятых.  
 $g = 10 \text{ м/с}^2$ .
36. На встречу выпускников пришло несколько человек, и каждый из них пожал каждому руку. Всего было совершено 435 рукопожатий. Сколько людей пришло на встречу?
37. А – натуральное число, такое что  $\text{НОК}(100, A) = 600$  и  $\text{НОК}(100, A + 1) = 100$ .  
 Найдите значение  $\text{НОК}(100, A + 2)$ .

38. Сколько четырехзначных чисел, кратных 9, записываются четырьмя различными нечетными цифрами?
39. Атом элемента в основном состоянии имеет равное число заполненных и наполовину заполненных орбиталей. Определите элемент. Если решений несколько, выберите любое. В ответе приведите порядковый номер элемента.
40. Металлическое кольцо радиуса 0.1 м неподвижно лежит на столе. Электрическое сопротивление кольца равно 1.57 Ом. Найдите электрический заряд (в микрокулонах), протекающий через кольцо, когда его переворачивают так, что оно оказывается лежащим на противоположной стороне. Вертикальная компонента магнитного поля Земли равна  $5 \cdot 10^{-5}$  Тл.

Ответ выразить в единицах СИ, если в условии задачи не указано иное. Если в результате получилось целое число, запишите в ответ это число, если нет — выразите его десятичной дробью и округлите до десятых.  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

41. Негадвоичное представление числа  $n$  — это представление его в системе счисления с основанием  $-2$  с использованием цифр 0 и 1. Например, негадвоичное представление числа 7 — это 11011. Каждое целое число имеет единственное такое представление, причем знака минус в нем не бывает. Вам даны негадвоичные представления двух чисел: 1011 и 1101. Найдите негадвоичное представление их произведения.
42. Имеются пять газов.
1.  $N_2$
  2.  $H_2$
  3.  $O_2$
  4.  $CH_4$
  5.  $NH_3$
- Для каких газов 1 грамм тяжелее 1 литра (н.у.)?

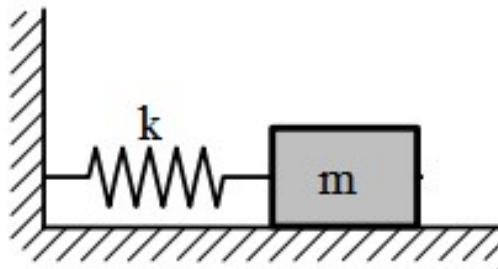
43. Рассмотрим последовательность

1, 2, 2, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 4, 5, ...

Какое число стоит на 100-м месте?

44. Лодка длиной 5 м и массой 120 кг покоится в неподвижной воде. Моряк массой 80 кг идет вдоль лодки от одного конца к другому. Найдите расстояние, на которое сдвинется лодка относительно берега, когда моряк достигнет конца лодки. Трением между лодкой и водой пренебречь.
- Ответ выразить в единицах СИ, если в условии задачи не указано иное. Если в результате получилось целое число, запишите в ответ это число, если нет — выразите его десятичной дробью и округлите до десятых.  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .
45. Лента имеет 8 ячеек в длину и 1 ячейку в ширину. В ячейках содержатся числа 4, 9, 20, 17, -9, 9, 20, 17 в этом порядке. Два игрока играют в следующую игру. За ход каждый игрок отрезает самое левое или самое правое число, добавляя его к своим очкам. Сколько очков первый игрок может получить гарантированно, если его оппонент тоже играет оптимально?
46. Чему равна общая сумма квантовых чисел  $n, l, m_l$  для всех валентных электронов атома As в основном состоянии?

47. Пружинный маятник, состоящий из бруска массой  $m = 200$  г и пружины с коэффициентом жесткости  $k = 30$  Н/м, находится на горизонтальной поверхности (см рис.). Коэффициент трения груза о стол  $\mu = 0.12$ . В начальном моменте пружина не деформирована. Брусок отклоняют от начального положения на расстояние  $A = 5.5$  см и отпускают. Найдите путь, пройденный бруском до остановки. Ответ дайте в сантиметрах.

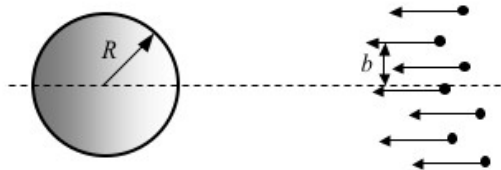


Ответ выразить в единицах СИ, если в условии задачи не указано иное. Если в результате получилось целое число, запишите в ответ это число, если нет — выразите его десятичной дробью и округлите до десятых.  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.

48. На кольцевой дороге расположены четыре заправки: А, В, С и D. Расстояние от А до В равно 75 км, от А до С — 50 км, от С до D — 40 км, а от D до А — 60 км. Найдите расстояние между В и С. (Расстояния измеряются по дороге в кратчайшем направлении).
49. Имеются четыре раствора:
1. 0.1 М уксусная кислота ( $pK_a = 4.75$ )
  2. 0.1 М муравьиная кислота ( $pK_a = 3.75$ )
  3. 1 М муравьиная кислота ( $pK_a = 3.75$ )
  4. 0.00066 М аммиак ( $pK_b = 4.75$ )

Определите, в каком из указанных растворов степень ионизации вещества — наибольшая. Для этого раствора рассчитайте рН. Ответ округлите до ближайшего целого числа.

50. Физика, химика, биолога и математика нужно перейти через мост. Мост выдерживает одновременно только двух человек, а у них есть только один фонарик, без которого по мосту идти опасно. Физик пересекает мост в одиночку за 1 минуту, химик за 2, биолог за 5, а математик за 10. Если два человека идут вместе, то они тратят столько же времени, сколько наиболее медленный из них. За какое минимальное время они все могут перейти по мосту на другой берег (для этого некоторым людям придется в том числе возвращаться обратно, а потом снова переходить)?
51. Параллельный монохроматический пучок электронов налетает на металлическую сферу радиуса  $R = 10$  см. На каком максимальном расстоянии  $b$  от оси пучка, проходящей через центр сферы, летят те электроны, которые все еще попадают на сферу, заряженную до половины максимального заряда, до которого зарядится сфера в данном пучке? (Расстояние  $b$  измеряется далеко от сферы, где скорости электронов параллельны.) Ответ дайте в сантиметрах.



Ответ выразить в единицах СИ, если в условии задачи не указано иное. Если в результате получилось целое число, запишите в ответ это число, если нет — выразите его десятичной дробью и округлите до десятых.  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.

52. Среднее арифметическое первых десяти членов некоторой арифметической прогрессии равно 6, а среднее арифметическое первых двадцати членов равно 16. Найдите значение 15-го члена арифметической прогрессии.

53. Ртуть и воду одинаковой массы наливают в открытый цилиндрический сосуд. Общая высота двух слоев жидкости 29.2 см. Определите давление на дне сосуда. Плотность ртути равна  $13.6 \text{ г/см}^3$ ; плотность воды  $1.0 \text{ г/см}^3$ .

Ответ выразить в единицах СИ, если в условии задачи не указано иное. Если в результате получилось целое число, запишите в ответ это число, если нет — выразите его десятичной дробью и округлите до десятых.  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

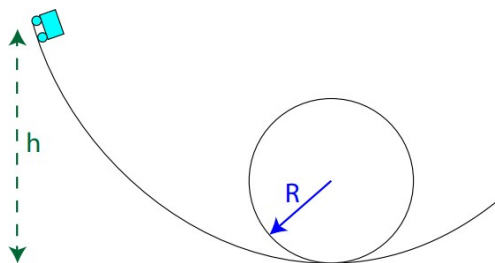
54. В этой задаче мы хотим вычислить  $X^N$  за минимальное число умножений. Мы всегда имеем значение  $X$  и значение всех степеней, которые мы вычислили раньше.

Например, для  $N = 5$

- 1)  $X \times X = X^2$
- 2)  $X^2 \times X = X^3$
- 3)  $X^3 \times X^2 = X^5$

Запишите, какое минимальное количество умножений понадобится для  $N = 27$ .

55. Тележка американской горки начинает движение из состояния покоя на высоте  $h$  над землей и по пути описывает мертвую петлю. Определите минимальную высоту  $h$  в единицах радиуса петли  $R$ , так чтобы тележка не отрывалась от направляющих во время прохождения петли. Трением пренебречь.



Ответ выразить в единицах СИ, если в условии задачи не указано иное. Если в результате получилось целое число, запишите в ответ это число, если нет — выразите его десятичной дробью и округлите до десятых.  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

56. Рассмотрим следующий алгоритм:

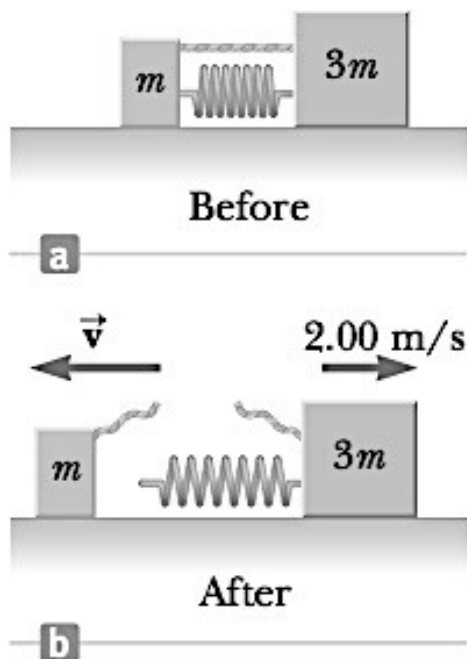
1. INPUT n
2. PRINT n
3. IF n = 1 THEN STOP
4. IF n is odd THEN n = 3n + 1
5. ELSE n = n/2
6. GOTO 2

Сколько чисел он напечатает, если на вход подать 22?

57. Два сосуда одинакового объема находятся при одной и той же температуре. В сосуде А находится метан, в сосуде В — кислород. Массы газов одинаковы. Выберите одно правильное утверждение для этих газов.

1. Число молекул газа одинаково в обоих сосудах
2. Давление в сосудах одинаково
3. Давление в сосуде А в 2 раза меньше, чем в сосуде В
4. Давление в сосуде А в 2 раза больше, чем в сосуде В

58. Два бруска массы  $m$  и  $3m$  соединены безмассовой нитью, не дающей распрямиться сжатой между ними пружине, и лежат на гладкой горизонтальной поверхности, как показано на рисунке (а) внизу. Когда нить перерезана, как показано на рисунке (б), чему равна скорость бруска массы  $m$ ?

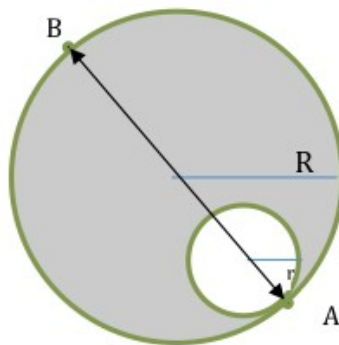


Ответ выразить в единицах СИ, если в условии задачи не указано иное. Если в результате получилось целое число, запишите в ответ это число, если нет — выразите его десятичной дробью и округлите до десятых.  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

59. Найдите минимальное значение функции при положительных  $x$  и  $y$ :

$$f(x, y) = \frac{16x^3}{y} + \frac{y^3}{x} - 8\sqrt{xy} + 6.$$

60. Известно, что 67 в системе с основанием  $x$  равно 51 в системе с основанием  $y$ . Каковы минимальные значения  $x$  и  $y$ , для которых это равенство справедливо? В качестве ответа запишите два числа подряд без пробела. (Например, при  $x=10$  и  $y=8$  следует записать 108).
61. Планета радиуса  $R$  содержит сферическую полость радиуса  $r$ , которая касается поверхности планеты в точке  $A$ . Астронавт бросает камень в точке  $A$  и находит, что  $g(A) = 25 \text{ м/с}^2$ , где  $g(X)$  — ускорение свободного падения в точке  $X$ . Полагая  $r = R/3$  определите  $g(B)$ , т.е. ускорение свободного падения в точке  $B$ .



Ответ выразить в единицах СИ, если в условии задачи не указано иное. Если в результате получилось целое число, запишите в ответ это число, если нет — выразите его десятичной дробью и округлите до десятых.  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .



62. Какие из перечисленных ниже алгоритмов сортировки имеют сложность для худшего случая  $O(N \log N)$ ?
1. Пузырьковая сортировка
  2. Сортировка слияниями
  3. Сортировка выбором
  4. Быстрая сортировка
  5. Сортировка кучей

63. В какой частице центральный атом находится в  $sp^3d$  гибридном состоянии?

1.  $XeF_4$
2.  $SO_4^{2-}$
3.  $SF_4$
4.  $SiF_6^{2-}$

64. Вычислите определенный интеграл

$$\int_0^1 x^{2x} (\ln(x) + 1) dx.$$

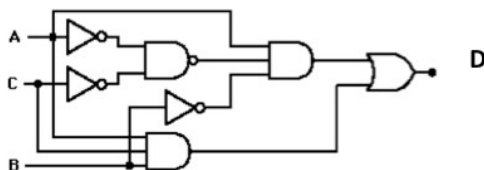
(Здесь  $\ln(x)$  — это натуральный логарифм.)

65. В пространстве даны 24 точки, никакие три из которых не лежат на одной прямой. Отмечены все плоскости, которые содержат хотя бы три данные точки. Укажите наибольшее возможное количество отмеченных плоскостей, если известно, что их отмечено не более 2017.



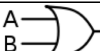
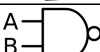
66. Определите, какой из трех кристаллов обладает наибольшим показателем преломления, если углы падения и преломления лазерного луча, проходящего через них, соответственно, равны:

- 1)  $50^\circ$  и  $30^\circ$ ,
- 2)  $30^\circ$  и  $18^\circ$ ,
- 3)  $60^\circ$  и  $38^\circ$ .

67. Следующая логическая схема получает на вход A, B и C и выдает логическое значение D:



Сначала, основываясь на всех возможных значениях A, B и C составьте таблицу истинности, используя 0 и 1 (0=ложь, 1=истина). Чему равна сумма элементов в столбце D этой таблицы? Для справки обозначения логических вентилей в схеме:

<b>NOT gate</b>	A  out
<b>AND gate</b>	A  B out
<b>OR gate</b>	A  B out
<b>NOT AND gate</b>	A  B out

68. Переведите восьмеричное число 1147 в шестнадцатеричную систему счисления.

69. Туран и Самир делали пробежку по одинаковому маршруту. Самир бежал трусцой первую половину маршрута со скоростью 6 км/ч, и пробежал остальную часть маршрута со скоростью 12 км/ч; весь маршрут занял у него  $x$  времени. Туран прошел первую треть маршрута пешком со скоростью 5 км/ч, а остальную часть пробежал со скоростью 15 км/ч; весь маршрут занял у него  $y$  времени. Вычислите отношение  $x : y$ .

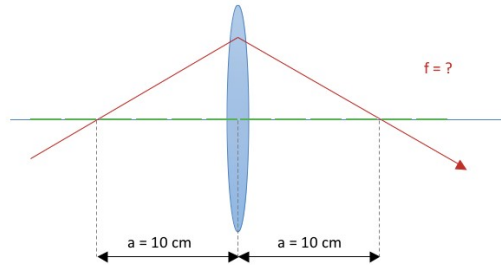
70. На хоккейную шайбу массой 500 г, начальная скорость которой равна 10 м/с, в течение 2 с действует сила трения в 1 Н. Определите расстояние, пройденное шайбой за это время.

Ответ выразить в единицах СИ, если в условии задачи не указано иное. Если в результате получилось целое число, запишите в ответ это число, если нет — выразите его десятичной дробью и округлите до десятых.  
 $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

71. Какие утверждения справедливы для следующих октаэдрических комплексов?

1. Комплекс  $[Fe(en)_2Cl_2]^+$  ( $en = NH_2CH_2CH_2NH_2$  — бидентатный лиганд) имеет два геометрических изомера
2. В комплексе  $[Fe(en)_2Cl_2]^+$  железо имеет степень окисления +2
3. Комплекс  $[Fe(en)_2Cl_2]^+$  — диамагнитный, так как  $en$  — лиганд сильного поля
4. Комплекс  $[Pt(CN)_2(H_2O)_2Br_2]$  имеет 6 изомеров

72. Тонкая собирающая линза преломляет луч света симметрично, как показано на рисунке. Вычислите фокусное расстояние линзы. Ответ выразите в сантиметрах.



Ответ выразить в единицах СИ, если в условии задачи не указано иное. Если в результате получилось целое число, запишите в ответ это число, если нет — выразите его десятичной дробью и округлите до десятых.  
 $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

73. Сколько существует целых чисел  $a$ , для которых уравнение  $2x^3 + x^2 - 20x + a = 0$  имеет ровно 3 различных действительных корня?
74. Сплав меди и цинка имеет кубическую гранцентрированную решетку. В элементарной ячейке все вершины заняты атомами цинка, а центры всех граней — атомами меди. Сколько атомов меди приходится на один атом цинка в этом сплаве? Ответ дайте в виде натурального числа.
75. Если  $\cos(x) = 0,1$  и  $0 \leq x \leq \pi/2$ , то  $\sin(x) = 0,3\sqrt{t}$ . Найдите  $t$ .

76. Брусок массы 2.0 кг лежит на бруске массы 4.0 кг. Коэффициент трения между горизонтальной поверхностью и нижним бруском равен  $\mu_1 = 0.10$ , а между двумя брусками —  $\mu_2 = 0.30$ . Найдите максимальную силу, которую можно приложить к брускам, так чтобы верхний брусок оставался неподвижным относительно нижнего. Сила прилагается в точке, где суммарный момент сил, действующих на бруски, равен нулю.



Ответ выразить в единицах СИ, если в условии задачи не указано иное. Если в результате получилось целое число, запишите в ответ это число, если нет — выразите его десятичной дробью и округлите до десятых.  
 $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

77. Ионное соединение состоит из трех элементов и содержит 61.3% фтора по массе. Определите формулу соединения. В ответе укажите его молярную массу, округленную до ближайшего целого числа, без размерности.
78. В правильной четырехугольной пирамиде  $SABCD$  (с вершиной  $S$ ) все ребра равны 5. На ребрах  $SA$ ,  $AB$ ,  $BC$  взяты точки  $P$ ,  $Q$ ,  $R$  соответственно так, что  $PA = AQ = RC = 2$ . Найдите расстояние от вершины  $D$  до плоскости  $PQR$ .

79. При разложении иодата бария  $Ba(IO_3)_2$  образуются  $Ba_5(IO_6)_2$  и два простых вещества. Составьте уравнение реакции. В ответе укажите сумму всех коэффициентов при условии, что коэффициенты – минимально возможные натуральные числа.
80. В правом кармане Гирая лежали три банкноты по 100 лир и две по 50 лир; в левом — четыре банкноты по 50 лир и две по 100 лир. Гирай переложил случайную банкноту из левого кармана в правый, а потом случайную банкноту из правого кармана в левый. После этого из его правого кармана украли случайную банкноту. Во сколько раз вероятность того, что была украдена банкнота в 100 лир, больше вероятности того, что была украдена банкнота в 50 лир?