

1. Есть 903 человека, возраст любых двух из которых различен. Они сидят вокруг стола в случайном порядке. Найдите математическое ожидание количества людей, которые старше обоих своих соседей.
2. Массовая доля водорода в кристаллогидрате  $Na_2HPO_4 \cdot nH_2O$  ( $n$  целое) находится между 5.4% и 5.8%. Найдите  $n$ .
3. Ниже дан список утверждений относительно серверных технологий. Выберите все верные утверждения.

1) RAID – это система хранения данных специально разработанная для серверов, она перестает работать при выходе из строя хотя бы одного из дисков.

2) Сканирование портов может быть использовано для того чтобы определить активные сервисы в системе, потому что большинство из них работают на документированных стандартных портах.

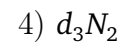
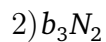
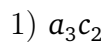
3) HTML – это универсальный язык разметки для структурирования и оформления вебсайтов и определения, как серверы будут общаться с клиентами.

4) HTTP – это единственный протокол для передачи файлов между клиентом и сервером

4. Решите уравнение  $\log_2(x) - \log_2(5) = 2 + \log_2(5)$ .
5. Сколько целых чисел от 0 до 250 (включительно) делятся ровно на одно из трех чисел 3, 4, 6?
6. Сколько наборов значений логических переменных ( $A, B, C, D$ ) дают истинное значение следующего выражения?

$$\overline{B(A + \overline{C}D) + A + \overline{B}C + D(\overline{A}C + B)}$$

7. Буквами  $a, b, c$  и  $d$  обозначены четыре элемента, идущие подряд в периодической таблице. Атом элемента  $c$  имеет один валентный электрон.  $N$  обозначает атом азота. Укажите правильную формулу.

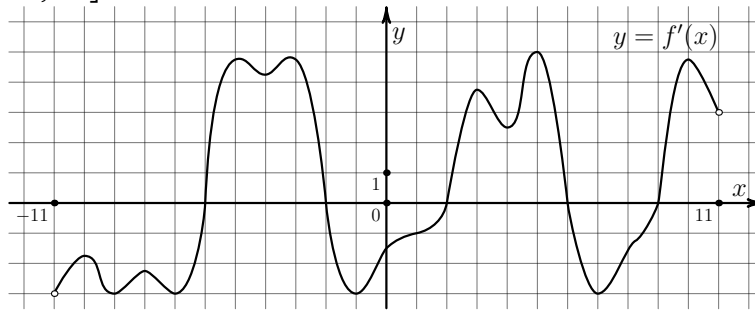


8. Сколько  $s$ -электронов содержит атом хрома в основном электронном состоянии?
9. Студенты-физики, от нечего делать, соединили 12 одинаковых резисторов с сопротивлением  $R_i = 100$  Ом каждый в цепь, имеющую форму куба. Их заинтересовало, чему равно эквивалентное сопротивление цепи, измеренное между двумя соседними вершинами. Помогите им, найдя численный ответ с точностью до первого десятичного знака.

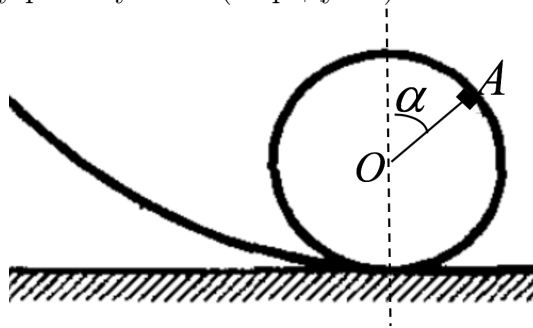
Ответ выразить в единицах СИ, если в условии задачи не указано иное. Если в результате получилось целое число, запишите в ответ это число, если нет — выразите его десятичной дробью и округлите до десятых.  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.

10. Найдите последние три цифры числа  $2^{37993} - 1$ .
11. Укажите, в каком случае ионы расположены в порядке уменьшения их радиуса?
  - 1)  $S^{2-} > Cl^- > Al^{3+} > Mg^{2+}$
  - 2)  $Cl^- > S^{2-} > Al^{3+} > Mg^{2+}$
  - 3)  $S^{2-} > Cl^- > Mg^{2+} > Al^{3+}$
  - 4)  $Mg^{2+} > Al^{3+} > Cl^- > S^{2-}$

12. На рисунке ниже изображен график производной  $f'(x)$  функции  $f(x)$ , определенной на промежутке  $(-11; 11)$ . Сколько точек локального максимума функции  $f(x)$  лежат на промежутке  $[-10; 10]$ ?



13. Для какого минимального значения  $XY_{16}$  в десятичной системе верно  $12X4_5 = CY_{16}$ ?
14. Маленькое тело скользит без трения по «мертвой петле», как показано на рисунке. Оно отрывается от кольца в точке  $A$  и при дальнейшем движении пролетает через центр кольца  $O$ . Чему равен угол  $\alpha$  (в градусах)?



15. Органическое соединение содержит 42.1% кислорода, 47.4% углерода и 10.5% водорода по массе. Сколько всего атомов входит в состав молекулы этого соединения?
16. Вычислите значение следующего постфиксного выражения:

$$3\ 4\ 6\ +\ *\ 5\ 9\ 3\ /\ +\ *$$

17. В системе счисления с каким основанием  $N$  число  $ABACABA_N$  соответствует минимально возможному десятичному числу?
18. Даны действительные числа  $\alpha$  и  $\beta$  такие, что  $\alpha^3 - 3\alpha^2 + 5\alpha = 1$  и  $\beta^3 - 3\beta^2 + 5\beta = 5$ . Найдите значение выражения  $\alpha + \beta$ .
19. Internet Email Headers (заголовки почтовых отправок в интернете) изначально были ограничены  $k$ -битным ASCII. Каково значение  $k$ ?
20. Сколько раз строка "Divisible by 100!" появится в результате выполнения следующей программы?

```

1  #include <stdio.h>
2  int main() {
3      unsigned int count = 0;
4      for (int i = 0; i <= 5000; i++) {
5          count = i % 256;
6          if (count % 100 == 0) {
7              printf("Divisible by 100!\n");
8          }
9      }
10     return 0;
11 }
```

21. Есть неограниченный запас фишек трех цветов: красного, зеленого и синего. Найдите количество способов разместить 9 фишек по кругу так, чтобы каждый цвет присутствовал. Способы размещения считаются одинаковыми, если и только если они получаются друг из друга поворотом.
22. На окружности с центром  $O$  отмечена точка  $P$ , середина отрезка  $OP$  обозначена за  $M$ . Точки  $Q$  и  $R$  лежат на этой окружности по одну сторону от прямой  $OP$  так, что  $\angle QMO = \angle PMR$ . Найдите длину отрезка  $QR$ , если длины  $QM$  и  $RM$  равны 1527 и 519 соответственно.
23. Каков объем правильного октаэдра (правильного многогранника с восемью треугольными гранями) с длиной ребра 3? Дайте ответ с точностью до трех знаков после запятой.
24. Три шара радиуса  $2\sqrt{6}-3$  положили на стол так, что каждый касается двух других. Четвертый шар того же радиуса положили сверху так, что он касается первых трех. На какой высоте над столом находится центр четвертого шара?
25. Мистер Баг купил 654 красные конфет, 101 синюю и 256 зеленых для своего сына. Но сын хочет 119 конфет одного и того же цвета. Все конфеты лежат в одном непрозрачном пакете. Мистер Баг просит доставать их по одной. Какое максимальное количество конфет достанет его сын, чтобы получить 119 конфет одного цвета?
26. Когда точечный заряд  $q$  находится на расстоянии  $3R$  от центра металлической сферы радиуса  $R$  сила взаимодействия между зарядом и сферой равна нулю. Чему равен заряд сферы?

1)  $\frac{15}{192}q$ ;

2)  $\frac{17}{192}q$ ;

3)  $\frac{5}{64}q$ ;

4)  $\frac{7}{64}q$ .

27. Вы лежите на берегу спокойного моря и наблюдаете закат солнца. Вы можете даже увидеть закат дважды: первый раз, когда вы лежите и второй раз, когда встанете. Время, прошедшее между двумя закатами, равно 11.1 с, а ваш рост — 1.7 м. Используя это время и высоту роста, вычислите радиус Земли. Ответ дайте в миллионах метров, с точностью до десятых.

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.  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

28. Наклонный желоб с углом наклона  $\alpha = 30^\circ$  и длиной  $L = 30$  м установлен на горизонтальной поверхности. Тело небольших размеров толкают вверх по желобу с начальной скоростью  $v_0 = 20$  м/с. Достигнув конца желоба, тело продолжает движение в воздухе, пока не приземлится на поверхность. Определите скорость тела в момент приземления. Коэффициент трения между телом и желобом равен  $\mu = \frac{\sqrt{3}}{15}$ . Сопротивлением воздуха 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.  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

29. Эта задача приводится в работе Алкуина Йоркского приблизительно 800 г. н. э. Покупатель сказал: «Я хочу купить 100 свиней за 100 динариев; один боров обойдется в 10 динариев, свиноматка в пять динариев; а двух поросят можно приобрести за один динарий.» Определите, сколько борвов, свиноматок и поросят он должен купить, чтобы потратить все деньги. В ответе укажите количество свиноматок.

30. 100 мл 30%-й хлорной кислоты ( $\rho = 1.11$  г/мл) смешали с 300 мл 20%-го раствора гидроксида натрия ( $\rho = 1.10$  г/мл). Сколько миллилитров воды надо добавить к этой смеси, чтобы в полученном растворе массовая доля гидроксида натрия составила 11%? Примите  $A_r(Cl) = 35.5$ .

1) 11.2

2) 38.5

3) 123

4) 159

31. Определите вывод следующей программы:

```
1 #include<bits/stdc++.h>
2 using namespace std;
3 int k = 0;
4 vector<bool> t(17,true);
5 bool f(int l, int r) {
6     k++;
7     if (l == r) return t[l];
8     int mid = (l + r) / 2;
9     if ((int)log2(r - l + 1) % 2 == 1) {
10        return f(l, mid) || f(mid + 1, r);
11    } else {
12        return f(l, mid) && f(mid + 1, r);
13    }
14 }
15 int main() {
16     t[1] = false;
17     for (int i = 2; i < 17; i++) {
18         if (t[i]) {
19             for (int j = i * i; j < 17; j += i) {
20                 t[j] = false;
21             }
22         }
23     }
24     bool result = f(1, 16);
25     cout << k << endl;
26 }
```

32. На стороне  $AB$  треугольника  $ABC$  выбрана точка  $M$  так, что  $AM : MB = 1 : 2$ . Через  $M$  проведена прямая, пересекающая отрезок  $BC$  во внутренней точке  $Q$  и луч  $CA$  в точке  $P$ . Найдите наибольшее возможное значение отношения  $S_{ABC}/S_{PQC}$ .

33. Какие из приведенных соединений дают растворы с  $\text{pH} > 7$ ?

1)  $HCl$

2)  $KCN$

3)  $NH_4Cl$

4)  $CH_3NH_2$

5)  $CH_3OH$

34. Некая блоха способна прыгнуть на высоту  $h = 0.8$  м. Найдите максимальное расстояние, на которое способна прыгнуть эта блоха с той же начальной скоростью.

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>.

35. Найдите количество упорядоченных пар натуральных чисел  $(a, b)$  таких, что  $\text{НОД}(a, b) = 24$  и  $\text{НОК}(a, b) = 1440$ .

36. Определите вывод следующей программы:

```
1 #include <stdio.h>
2 int foo(int m, int n) {
3     if ((n <= 1) || (m <= 1)) {
4         return 2;
5     }
6     else {
7         return foo(n - 1, m) + foo(n, m - 1);
8     }
9 }
10 int main() {
11     printf("%d", foo(5, 4));
12 }
```

37. На какую в точности глубину  $h$  необходимо погрузить дном вверх тонкостенный стакан, чтобы дальше он погружался сам? Масса стакана  $m = 0.1$  кг, а объем —  $V = 0.0002 \text{ м}^3$ . Плотность воды —  $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$ . Объем стекла пренебрежимо мал, температура воздуха остается постоянной. Глубиной погружения считать разность уровней жидкости в стакане и водоёме. Атмосферное давление  $10^5$  Па.

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.  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

38. Крис имеет неограниченное количество монет достоинством 2, 7 и 10. Он хочет заплатить в точности 48. Какое минимальное количество монет ему понадобится?
39. Атмосферное давление на уровне моря (на высоте 0 км) приблизительно равно 1000 гПа (гектопаскаль). Чем выше вы поднимитесь в атмосфере Земли, тем ниже давление: оно уменьшается на 13% за километр. Выберите уравнение, которое описывает связь между высотой  $x$  и атмосферным давлением  $y$ .

- 1)  $y = 0,87 \cdot x$
- 2)  $y = 1000 \cdot 0,87^x$
- 3)  $y = x^{1,13}$
- 4)  $y = 1000 \cdot 1,13^x$

40.  $a, b, c, d, e, f$  и  $g$  — логические переменные. Найдите комбинацию из них, при которой следующее выражение истинно:

( $a$  or  $d$ ) and ( $a$  or  $f$ ) and (not  $a$  or not  $d$ ) and ( $b$  or  $d$ ) and (not  $b$  or not  $g$ )  
and ( $c$  or not  $f$ ) and (not  $c$  or not  $e$ ) and ( $d$  or  $f$ ) and (not  $d$  or not  $f$ )

Ответ запишите в виде строки из 0 и 1 для всех переменных от  $a$  до  $g$ . Например, если  $a, b, c, d$  — ложно, а  $e, f, g$  — истинно, ответ следует записать как 0000111.

41. Сколько печатных страниц текста могут быть сохранены на 360КВ дискете, если каждый символ занимает 7 бит и на каждой странице 60 строк по 80 символов. Округлите ответ до ближайшего целого вверх.
42. Рассмотрим следующий массив: 5, 8, 4, 3, 8, 6, 2. Его предполагается сортировать пузырьком справа налево. Сколько обменов выполнит этот алгоритм? На  $k$ -м проходе сначала будут сравниваться  $(n-1)$ -й и  $n$ -й элементы, потом  $(n-2)$ -й и  $(n-1)$ -th, и т.д, последними будут сравниваться  $k$ -й и  $(k+1)$ -й элементы.
43. Найдите минимальное значение выражения  $\frac{e^x}{2-2x+x^2}$  при неотрицательных  $x$ .
44. 1.23 ммоль одноосновной кислоты растворили в воде и получили 50 мл раствора с  $\text{pH} = 1.91$ . Этот раствор разбавили водой до объема 1.000 л. Чему равен  $\text{pH}$  последнего раствора?

- 1) 1.91                      2) 2.56                      3) 2.95                      4) 3.21

45. Какова средняя скорость поезда (в км/ч), отправляющегося из Кёльна в 8:35 утра и прибывающего в точности в 12:05 дня во Франкфурт-на-Майне в 245 км от Кёльна?

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.  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

46. При переносе электрического заряда величиной 2 мкКл из точки  $A$  в точку  $B$ , электрическое поле совершает работу 50 мкДж. Чему равна разность потенциалов?

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.  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

47. Найдите максимальное значение выражения

$$3 \sin(x + 0,3\pi) - 4 \sin(0,8\pi + x)$$

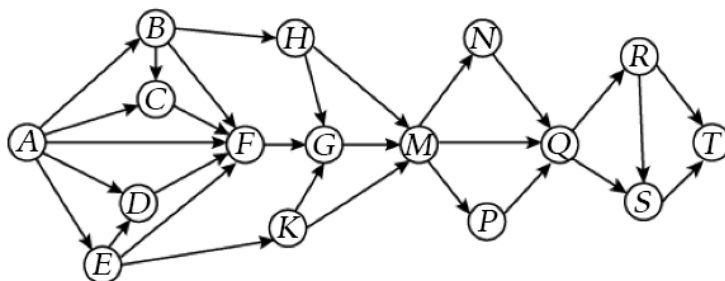
при действительных  $x$ .

48. Ионное произведение воды при  $70^\circ\text{C}$  равно  $25 \cdot 10^{-14}$ . рН воды при этой температуре равен:

- 1) 6.30                      2) 6.70                      3) 7.35                      4) 8.05

49. Углеводород  $C_nH_{2n+2}$  реагирует с необходимым количеством кислорода. До реакции объем смеси составил  $200 \text{ см}^3$  при температуре  $150 \text{ C}$ . Объем продуктов реакции составил  $240 \text{ см}^3$  при тех же температуре и давлении. Найдите  $n$ .

50. Сколько существует различных путей, ведущих из  $A$  в  $T$ ?



51. Во сколько раз отличается площадь поперечного сечения  $S_2$  вертикального потока воды на высоте  $h = 5 \text{ м}$  от площади поперечного сечения  $S_1$  на выходе из шланга? Скорость потока на выходе равна  $v_0 = 15.8 \text{ м/с}$ .

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.  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

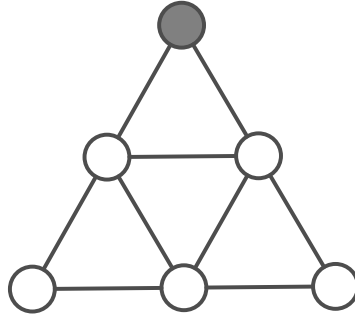
52. В какой(их) из приведенных ниже частиц центральный атом находится в  $sp^2$  гибридном состоянии?

- 1)  $BeCl_2$                       2)  $Ni(CN)_4^{2-}$                       3)  $CO_3^{2-}$                       4)  $SF_6$                       5)  $BF_3$

53. Какая из перечисленных ниже смесей представляем собой буферный раствор?

- 1)  $CH_3COOH$  (50 мл; 0.1 моль/л) +  $NaOH$  (50 мл; 0.1 моль/л)  
 2)  $CH_3COOH$  (50 мл; 0.1 моль/л) +  $NaOH$  (50 мл; 0.05 моль/л)  
 3)  $CH_3COOH$  (50 мл; 0.05 моль/л) +  $NaOH$  (50 мл; 0.1 моль/л)  
 4)  $CH_3COOH$  (50 мл; 0.05 моль/л) +  $NaOH$  (50 мл; 0.05 моль/л)

54. При обработке 3.00 г минерала М избытком сильной кислоты выделяется 0.4313 л углекислого газа (при 298 К и давлении 1 бар). М содержит 55.31% меди (по массе) и состоит из четырех элементов. Все атомы меди имеют степень окисления +2. Сколько молей кислорода содержится в одном моле минерала М? Примите  $A_r(Cl) = 63.5$ .
55. Сколько различных деревьев обхода в глубину получится для показанного ниже графа? Обход всегда должен начинаться из помеченной вершины. Деревья считаются различными, если у них различное множество ребер.



56. Если 100 г льда расплавить при  $0^\circ\text{C}$  в комнате с температурой  $25^\circ\text{C}$ , энтропия воды увеличится на 159 Дж/К. Каким будет изменение энтропии (в Дж/К), если этот же процесс провести в комнате с температурой  $30^\circ\text{C}$ ? Приведите ответ с точностью до целых (без единиц измерения).
57. Кольцо радиуса  $r = 0.5$  м сделано из проволоки диаметром  $d = 1$  мм и удельным сопротивлением  $\rho = 0.1$  Ом·мм<sup>2</sup>/м. Кольцо помещено в магнитное поле перпендикулярное плоскости кольца. Магнитное поле возрастает с постоянной скоростью от нуля до  $B = 1$  Тл в течение  $t_1 = 4$  с, затем с постоянной скоростью уменьшается от значения  $B$  до  $B/2$  в течение  $t_2 = 1$  с. Какое количество теплоты выделится в кольце в течение всего процесса? Ответ дайте в мДж.

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>.

58. Какое соединение содержит элемент, имеющий ту же степень окисления, что и хром в  $K_2Cr_2O_7$ ?

1)  $Cl_2O_7$       2)  $K_3[Fe(CN)_6]$       3)  $VO_2NO_3$       4)  $K_2MnO_4$       5)  $H_2S_2O_3$

59. Неизвестное органическое вещество А состоит из углерода, водорода и кислорода. Навеска вещества А массой 21.51 г содержит  $1.506 \cdot 10^{23}$  молекул. При кислотном гидролизе А образуется карбоновая кислота В и вещество С. При окислении С дихроматом калия образуется В. Как называется А?

- 1) этилацетат  
 2) метилакрилат  
 3) этилбутират  
 4) винилацетат  
 5) кротоновая кислота

60. Какое нужно ввести значение  $p$ , для того чтобы на выходе получилось 20?

```
1 def mystery(k, ar, p):
2     while k < len(ar) - 1:
3         if ar[k] > ar[k + 1]:
4             ar[k] = ar[k] + ar[k + 1]
5             ar[k + 1] = ar[k] - ar[k + 1]
6             ar[k] = ar[k] - ar[k + 1]
7             k = 0
8         else: k += 1
9     return a[p] + a[p - 1]
10 p = int(input())
11 ar = [15, 20, 2, 5, 18]
12 print(mystery(0, ar, p))
```

61. Найдите количество множеств  $\{a, b, c\}$ , состоящих из трех различных натуральных чисел, таких, что  $a \cdot b \cdot c = 2310$ .

62. Мяч массой 0.2 кг бросают вниз с высоты  $h = 10$  м с начальной скоростью  $v = 10$  м/с. Мяч подскакивает на первоначальную высоту. Какое количество энергии теряется при отскоке? (Сопротивлением воздуха 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.  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.

63. Мария уронила палку в глубокую расщелину. Через 10 с она услышала звук удара палки о дно. Пренебрегая сопротивлением воздуха и полагая скорость звука равной 343 м/с, определите глубину расщелины.

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>.

64. В таблице приведены значения стандартного  $\Delta G$  для некоторой реакции при различных температурах. Выберите все правильные утверждения об этой реакции.

Температура, К	298	350	400
$\Delta G$ , кДж/моль	40.4	30.0	20.0

- 1) Стандартное изменение энтропии реакции - отрицательное.
- 2) Стандартное изменение энтропии реакции - положительное.
- 3) При высоких температурах предпочтительной является обратная реакция.
- 4) Стандартное изменение энтальпии реакции - положительное.

65. Сосуд  $A$  объемом  $100$  см<sup>3</sup> содержит идеальный газ под давлением  $12 \cdot 10^5$  Па, в то время как сосуд  $B$  объемом  $400$  см<sup>3</sup> пуст. Сосуды  $A$  и  $B$  соединены трубкой пренебрежимо малого объема с вентиляем  $T$ , контролирующим поток газа, изначально клапан закрыт. Температура контейнеров поддерживается равной  $0^\circ\text{C}$  с помощью двух отдельных водяных термостатов, заполненных тающим льдом. Затем клапан  $T$  открывают и достигается равновесное состояние. Петр нагревает воду в термостате сосуда  $A$  до температуры кипения. Найдите количество газа, в миллимолях, которое проходит через трубу за время нагревания. (Универсальная газовая постоянная —  $8.31$  Дж/(К моль), постоянная Авогадро —  $6.02 \times 10^{23}$  моль<sup>-1</sup>, масса молекулы идеального газа —  $m = 4.52 \times 10^{-26}$  кг.)

66. Дан выпуклый четырехугольник  $ABCD$ ; точка пересечения его диагоналей обозначена за  $O$ . Даны площади треугольников  $S_{ABO} = 1$ ,  $S_{BCO} = 2$ ,  $S_{CDO} = 3$ . Найдите площадь треугольника  $DAO$ .



67. Найдите трехзначное число, делящееся на 9 и на 11, такое, что если поменять местами его первую и последнюю цифры, то получится число, составляющее  $2/9$  от исходного.
68. Ледяной куб при  $0^\circ\text{C}$  и водяной пар при  $100^\circ\text{C}$  обладают одинаковой массой. Лед и пар смешивают в теплоизолированном сосуде. Чему равна конечная температура (в  $^\circ\text{C}$ ) равновесного состояния?

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.  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

69. Чему равен 8-битный дополнительный код числа ED (его дополнение до  $2^8$ ). Ответ дайте в десятичной системе.
70. Если мы пытаемся выразить операцию XOR (исключающее ИЛИ) только через операцию NAND (not and), какое минимально возможное количество элементов NAND при этом понадобится?
71. Соляную кислоту добавляли к 10 мл 0.2 М раствора алюмината натрия. Одно и то же количества осадка выпало при добавлении как 10 мл, так и 20 мл раствора  $\text{HCl}$ . Чему равна молярная концентрация раствора  $\text{HCl}$ ? Приведите ответ с 2 цифрами после запятой и без единиц измерения.

72. Струя воды из шланга ударяется в стену, где скорость струи обращается в ноль. Если поперечное сечение шланга равно  $25 \text{ см}^2$ , скорость воды —  $50 \text{ м/с}$  и плотность воды —  $1000 \text{ кг/м}^3$ , чему равна сила (в Ньютонах), действующая на стену?

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. Самолет заходит на посадку. Чтобы выйти точно на посадочную полосу он делает поворот с выключенными двигателями. Скорость самолета  $v = 300 \text{ км/ч}$ , а масса  $m = 200\,000 \text{ кг}$ . Чему равен радиус поворота, если крылья самолета составляют угол  $\alpha = 30^\circ$  с горизонталью? (Считайте, что самолет летит вдоль горизонтального круга и подъемная сила перпендикулярна крыльям.)

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.  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

74. Сколько литров озono-кислородной смеси, содержащей 10% озона по объему, потребуется для полного сжигания 42 литров пропана  $\text{C}_3\text{H}_8$  в стандартных условиях? Приведите ответ в виде целого числа, без указания единиц.

75. На атомной электростанции мощностью 800 МВт (г. Островец) в качестве топлива используется уран  $^{235}_{92}\text{U}$ . При делении одного ядра высвобождается энергия 200 МэВ. Определите дневное потребление урана (кг), если КПД электростанции составляет  $\eta = 20\%$ . Число Авогадро —  $6.02 \cdot 10^{23} \text{ 1/моль}$ , элементарный заряд —  $1.60 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ .

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.  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

76. Летящий снаряд взорвался, распавшись на два осколка, которые разлетелись под углом  $\alpha = 60^\circ$ . Один из осколков имеет массу  $m_1 = 20$  кг и скорость  $v_1 = 100$  м/с, а другой —  $m_2 = 80$  кг и  $v_2 = 25$  м/с. Какая энергия (кДж) выделилась при взрыве снаряда?

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>.

77. Найдите значение выражения

$$1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5} - \frac{1}{6} + \dots + \frac{1}{2017} - \frac{1}{2018} - \left( \frac{1}{1010} + \frac{1}{1011} + \dots + \frac{1}{2018} \right).$$

- 1)  $-\frac{1}{2018}$                       2) 0                      3)  $\frac{1}{2018}$                       4) 1

78. Пусть  $F$ -композицией числа  $n$  называется разложение этого числа на положительные слагаемые, каждое из которых является числом Фибоначчи. Пусть  $f(n)$  — количество слагаемых во всех возможных  $F$ -композициях числа  $n$ . Например,  $f(3) = 8$ , потому что  $3 = 1 + 1 + 1 = 1 + 2 = 2 + 1 = 3$ , и  $3 + 2 + 2 + 1 = 8$  слагаемых во всех разложениях суммарно. Найдите  $f(10)$ .

79. Вещество X разлагается со скоростью 5% в минуту при 318 К и 15% в минуту при 328 К. Разложение — реакция первого порядка. Найдите энергию активации.

- 1) 9.6 кДж/моль      2) 86.7 кДж/моль      3) 95.3 кДж/моль      4) 100 кДж/моль

80. На гладкой наклонной плоскости, составляющей угол  $\alpha = 30^\circ$  с горизонтом, находится груз. С каким горизонтальным ускорением нужно перемещать плоскость, чтобы не было проскальзывания между грузом и плоскостью?

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>.