



ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ
МЕГАПОЛИС

ЗАДАЧНИК

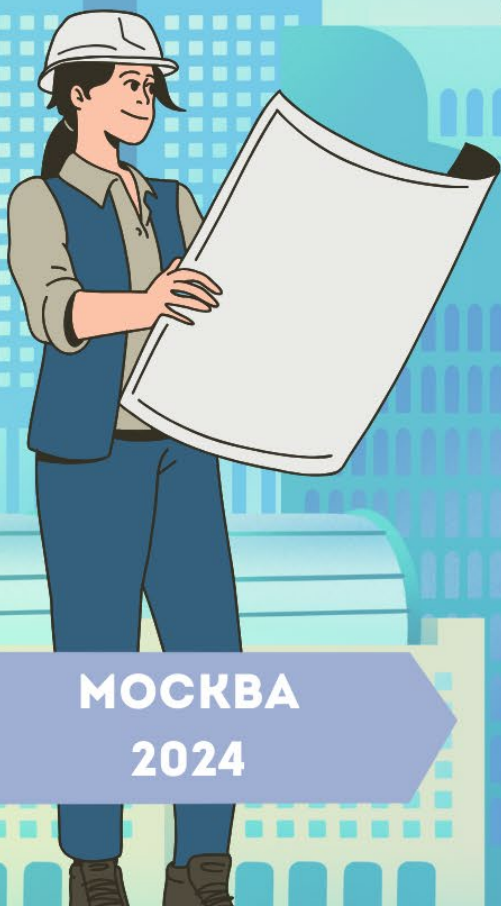


Инженерный класс

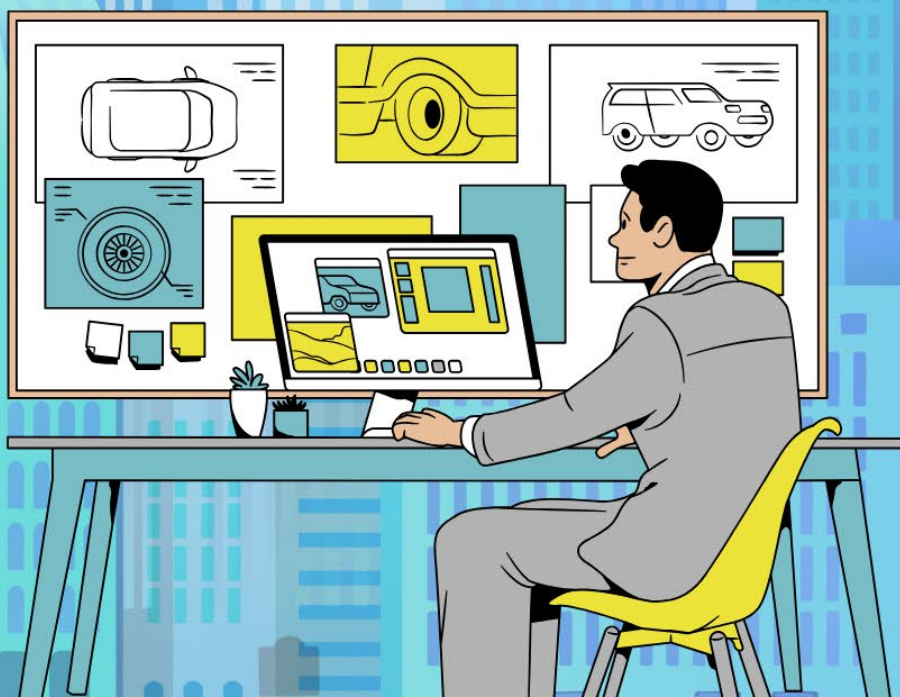
В МОСКОВСКОЙ ШКОЛЕ

НАПРАВЛЕНИЕ КУРЧАТОВСКИЕ
КЛАССЫ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЭТАП



МОСКВА
2024



Оглавление

ЗАДАЧА 1	3
ЗАДАЧА 2	4
ЗАДАЧА 3	5
ЗАДАЧА 4	7
ЗАДАЧА 5	9
ЗАДАЧА 6	12
ЗАДАЧА 7	15
ЗАДАЧА 8	21
ЗАДАЧА 9	25
ЗАДАЧА 10	28
ЗАДАЧА 11	32
ЗАДАЧА 12	37

ЗАДАЧА 1

Вариант 1. Найдите все значения параметра a , при которых графики функций $y = a$, $y = |x - 2| - |x - 4|$ пересекаются и абсциссы точек пересечения этих графиков принадлежат отрезку $(-\infty; 3]$. В ответ запишите длину получившегося промежутка.

Ответ: 2

Вариант 2. Найдите все значения параметра a , при которых графики функций $y = a$, $y = |x - 8| - |x - 2|$ пересекаются и абсциссы точек пересечения этих графиков принадлежат отрезку $(-\infty; 7]$. В ответ запишите длину получившегося промежутка.

Ответ: 10

Вариант 3. Найдите все значения параметра a , при которых графики функций $y = a$, $y = |x + 8| - |x + 4|$ пересекаются и абсциссы точек пересечения этих графиков принадлежат отрезку $(-\infty; -5]$. В ответ запишите длину получившегося промежутка.

Ответ: 6

Вариант 4. Найдите все значения параметра a , при которых графики функций $y = a$, $y = |x + 1| - |x + 9|$ пересекаются и абсциссы точек пересечения этих графиков принадлежат отрезку $(-\infty; -3]$. В ответ запишите длину получившегося промежутка.

Ответ: 12

Вариант 5. Найдите все значения параметра a , при которых графики функций $y = a$, $y = |x - 2| - |x - 6|$ пересекаются и абсциссы точек пересечения этих графиков принадлежат отрезку $[4; +\infty)$. В ответ запишите длину получившегося промежутка.

Ответ: 4

Вариант 6. Найдите все значения параметра a , при которых графики функций $y = a$, $y = |x - 5| - |x + 3|$ пересекаются и абсциссы точек

пересечения этих графиков принадлежат отрезку $[-2; +\infty)$. В ответ запишите длину получившегося промежутка.

Ответ: 14

Вариант 7. Найдите все значения параметра a , при которых графики функций $y = a$, $y = |x + 9| - |x + 3|$ пересекаются и абсциссы точек пересечения этих графиков принадлежат отрезку $[-7; +\infty)$. В ответ запишите длину получившегося промежутка.

Ответ: 8

Вариант 8. Найдите все значения параметра a , при которых графики функций $y = a$, $y = |x - 3| - |x + 6|$ пересекаются и абсциссы точек пересечения этих графиков принадлежат отрезку $[-5; +\infty)$. В ответ запишите длину получившегося промежутка.

Ответ: 16

ЗАДАЧА 2

Вариант 1. Определите наименьший положительный период функции

$$f(x) = 2 \cdot \sin\left(\frac{\pi x}{3} - 4\right) + 3 \cdot \operatorname{tg}\left(\frac{\pi x}{5} - 8\right) - 4 \cdot \cos\left(6 + \frac{\pi}{7}\right) + 1.$$

Ответ: 30

Вариант 2. Определите наименьший положительный период функции

$$f(x) = 3 \cdot \cos\left(\frac{\pi x}{5} - 6\right) + 4 \cdot \sin\left(\frac{\pi x}{7} + 4\right) + 5 \cdot \operatorname{tg}\left(2 + \frac{\pi}{8}\right) + 2.$$

Ответ: 70

Вариант 3. Определите наименьший положительный период функции

$$f(x) = 4 \cdot \operatorname{tg}\left(\frac{\pi x}{7} + 8\right) - 5 \cdot \cos\left(\frac{\pi}{3} + 6\right) - 6 \cdot \sin\left(4 - \frac{\pi x}{5}\right) + 3.$$

Ответ: 70

Вариант 4. Определите наименьший положительный период функции

$$f(x) = 5 \cdot \operatorname{ctg} \left(\frac{\pi}{9} + 2 \right) - 6 \cdot \operatorname{tg} \left(\frac{\pi \cdot x}{11} - 3 \right) + 7 \cdot \sin \left(5 + \frac{\pi \cdot x}{3} \right) + 4.$$

Ответ: 66

Вариант 5. Определите наименьший положительный период функции

$$f(x) = 6 \cdot \sin \left(6 - \frac{\pi \cdot x}{7} \right) + 7 \cdot \operatorname{ctg} \left(\frac{\pi \cdot x}{11} - 2 \right) - 8 \cdot \cos \left(3 + \frac{\pi}{9} \right) - 5.$$

Ответ: 154

Вариант 6. Определите наименьший положительный период функции

$$f(x) = 7 \cdot \cos \left(8 - \frac{\pi \cdot x}{3} \right) + 8 \cdot \operatorname{ctg} \left(\frac{\pi \cdot x}{13} + 5 \right) + 9 \cdot \sin \left(7 - \frac{\pi}{11} \right) - 6.$$

Ответ: 78

Вариант 7. Определите наименьший положительный период функции

$$f(x) = 8 \cdot \operatorname{tg} \left(4 + \frac{\pi}{9} \right) - 9 \cdot \sin \left(\frac{\pi \cdot x}{5} + 7 \right) - 2 \cdot \cos \left(8 - \frac{\pi \cdot x}{13} \right) - 7.$$

Ответ: 130

Вариант 8. Определите наименьший положительный период функции

$$f(x) = 9 \cdot \operatorname{ctg} \left(2 + \frac{\pi \cdot x}{5} \right) - 2 \cdot \cos \left(\frac{\pi}{17} - 9 \right) + 4 \cdot \sin \left(3 + \frac{\pi \cdot x}{11} \right) - 8.$$

Ответ: 110

ЗАДАЧА 3

Вариант 1. Найдите значение a , при котором пересечение множеств точек на плоскости, лежащих не ниже кривой $y = \left(\frac{x}{3} - 2 \right)^2 + a$ и не левее кривой $x = (y - 1)^2 + 6$, состоит из единственной точки. В ответ запишите число $2 \cdot \left(\frac{4}{3} \cdot (a - 1) \right)^{\frac{3}{2}}$.

Ответ: 3

Вариант 2. Найдите значение a , при котором пересечение множеств точек на плоскости, лежащих не ниже кривой $y = \left(\frac{x}{4} - 3\right)^2 + a$ и не левее кривой $x = (y - 2)^2 + 12$, состоит из единственной точки. В ответ запишите число $2 \cdot \left(\frac{4}{3} \cdot (a - 2)\right)^{\frac{3}{2}}$.

Ответ: 4

Вариант 3. Найдите значение a , при котором пересечение множеств точек на плоскости, лежащих не ниже кривой $y = \left(\frac{x}{5} - 4\right)^2 + a$ и не левее кривой $x = (y - 3)^2 + 20$, состоит из единственной точки. В ответ запишите число $2 \cdot \left(\frac{4}{3} \cdot (a - 3)\right)^{\frac{3}{2}}$.

Ответ: 5

Вариант 4. Найдите значение a , при котором пересечение множеств точек на плоскости, лежащих не ниже кривой $y = \left(\frac{x}{6} - 5\right)^2 + a$ и не левее кривой $x = (y - 4)^2 + 30$, состоит из единственной точки. В ответ запишите число $2 \cdot \left(\frac{4}{3} \cdot (a - 4)\right)^{\frac{3}{2}}$.

Ответ: 6

Вариант 5. Найдите значение a , при котором пересечение множеств точек на плоскости, лежащих не ниже кривой $y = \left(\frac{x}{3} - 1\right)^2 + a$ и не левее кривой $x = (y - 2)^2 + 3$, состоит из единственной точки. В ответ запишите число $2 \cdot \left(\frac{4}{3} \cdot (a - 2)\right)^{\frac{3}{2}}$.

Ответ: 3

Вариант 6. Найдите значение a , при котором пересечение множеств точек на плоскости, лежащих не ниже кривой $y = \left(\frac{x}{4} - 2\right)^2 + a$ и не левее кривой $x = (y - 3)^2 + 8$, состоит из единственной точки. В ответ запишите число $2 \cdot \left(\frac{4}{3} \cdot (a - 3)\right)^{\frac{3}{2}}$.

Ответ: 4

Вариант 7. Найдите значение a , при котором пересечение множеств точек на плоскости, лежащих не ниже кривой $y = \left(\frac{x}{5} - 3\right)^2 + a$ и не левее кривой $x = (y - 4)^2 + 15$, состоит из единственной точки. В ответ запишите число $2 \cdot \left(\frac{4}{3} \cdot (a - 4)\right)^{\frac{3}{2}}$.

Ответ: 5

Вариант 8. Найдите значение a , при котором пересечение множеств точек на плоскости, лежащих не ниже кривой $y = \left(\frac{x}{6} - 4\right)^2 + a$ и не левее кривой $x = (y - 5)^2 + 24$, состоит из единственной точки. В ответ запишите число $2 \cdot \left(\frac{4}{3} \cdot (a - 5)\right)^{\frac{3}{2}}$.

Ответ: 6

ЗАДАЧА 4

Вариант 1. На гиперболе $y = \frac{x-2}{x-4}$ найдите точки, в которых касательная к этой гиперболе перпендикулярна прямой $y = \frac{x}{2} + 4$. В ответ запишите наименьшую из абсцисс полученных точек.

Ответ: 3

Вариант 2. На гиперболе $y = \frac{x-3}{x-5}$ найдите точки, в которых касательная к этой гиперболе перпендикулярна прямой $y = \frac{x}{2} + 6$. В ответ запишите наименьшую из абсцисс полученных точек.

Ответ: 4

Вариант 3. На гиперболе $y = \frac{x+9}{x+5}$ найдите точки, в которых касательная к этой гиперболе перпендикулярна прямой $y = \frac{x}{4} - 2$. В ответ запишите наименьшую из абсцисс полученных точек.

Ответ: -6

Вариант 4. На гиперболе $y = \frac{x+7}{x+3}$ найдите точки, в которых касательная к этой гиперболе перпендикулярна прямой $y = \frac{x}{4} - 5$. В ответ запишите наименьшую из абсцисс полученных точек.

Ответ: -4

Вариант 5. На гиперболе $y = \frac{x+5}{x+1}$ найдите точки, в которых касательная к этой гиперболе перпендикулярна прямой $y = \frac{x}{4} + 8$. В ответ запишите наименьшую из абсцисс полученных точек.

Ответ: -2

Вариант 6. На гиперболе $y = \frac{x+3}{x-1}$ найдите точки, в которых касательная к этой гиперболе перпендикулярна прямой $y = \frac{x}{4} + 12$. В ответ запишите наименьшую из абсцисс полученных точек.

Ответ: 0

Вариант 7. На гиперболе $y = \frac{x+1}{x-3}$ найдите точки, в которых касательная к этой гиперболе перпендикулярна прямой $y = \frac{x}{4} - 7$. В ответ запишите наименьшую из абсцисс полученных точек.

Ответ: 2

Вариант 8. На гиперболе $y = \frac{x-1}{x-5}$ найдите точки, в которых касательная к этой гиперболе перпендикулярна прямой $y = \frac{x}{4} + 3$. В ответ запишите наименьшую из абсцисс полученных точек.

Ответ: 4

ЗАДАЧА 5

Вариант 1. Дана числовая последовательность:

16 46 15 96 81 60 55 48 38 32

За сколько циклов будет произведена пузырьковая сортировка этой числовой последовательности в порядке возрастания величин? Учитывать только минимально необходимое количество циклов для полной сортировки.

А – 1

Б – 5

В – 7

Г – 10

Ответ: В

Вариант 2. Дана числовая последовательность:

32 35 90 9 80 77 80 90 38 27

За сколько циклов будет произведена пузырьковая сортировка этой числовой последовательности в порядке возрастания величин? Учитывать только минимально необходимое количество циклов для полной сортировки.

А – 1

Б – 8

В – 9

Г – 10

Ответ: Б

Вариант 3. Дана числовая последовательность:

59 74 88 29 37 84 16 82 21 12

За сколько циклов будет произведена пузырьковая сортировка этой числовой последовательности в порядке возрастания величин? Учитывать только минимально необходимое количество циклов для полной сортировки.

А – 1

Б – 8

В – 9

Г – 10

Ответ: В

Вариант 4. Дана числовая последовательность:

12 61 77 11 78 17 68 99 69 36

За сколько циклов будет произведена пузырьковая сортировка этой числовой последовательности в порядке возрастания величин? Учитывать только минимально необходимое количество циклов для полной сортировки.

А – 5

Б – 6

В – 7

Г – 9

Ответ: Б

Вариант 5. Дана числовая последовательность:

12 97 21 46 24 86 46 79 43 11

За сколько циклов будет произведена пузырьковая сортировка этой числовой последовательности в порядке возрастания величин? Учитывать только минимально необходимое количество циклов для полной сортировки.

А – 5

Б – 8

В – 9

Г -10

Ответ: В

Вариант 6. Дана числовая последовательность:

73 44 97 75 20 50 3 7 63 50

За сколько циклов будет произведена пузырьковая сортировка этой числовой последовательности в порядке возрастания величин? Учитывать только минимально необходимое количество циклов для полной сортировки.

А – 6

Б – 7

В – 8

Г – 10

Ответ: А

Вариант 7. Дана числовая последовательность:

58 11 52 8 33 15 44 46 49 82

За сколько циклов будет произведена пузырьковая сортировка этой числовой последовательности в порядке возрастания величин? Учитывать только минимально необходимое количество циклов для полной сортировки.

А – 3

Б – 5

В – 7

Г – 10

Ответ: А

Вариант 8. Дана числовая последовательность:

68 29 39 30 74 21 18 39 1 83

За сколько циклов будет произведена пузырьковая сортировка этой числовой последовательности в порядке возрастания величин? Учитывать только минимально необходимое количество циклов для полной сортировки.

А – 5

Б – 6

В – 8

Г – 9

Ответ: В

ЗАДАЧА 6

Вариант 1.

$$X=111101012;$$

$$Y=25916;$$

$$Z=6358;$$

Произвести арифметические операции:

$$ans=X+Y-Z$$

Результат представить двоичной системе счисления. Сравнить полученный результат с образцом 1010111102. Выбрать результат сравнения.

А. Результат больше образца

Б. Результат равен образцу

В. Результат меньше образца

Ответ: А

Вариант 2.

$$X=100110012;$$

$$Y=30F16;$$

$$Z=12668;$$

Произвести арифметические операции:

$$ans=X+Y-Z$$

Результат представить двоичной системе счисления. Сравнить полученный результат с образцом 1010111102. Выбрать результат сравнения.

А. Результат больше образца

Б. Результат равен образцу

В. Результат меньше образца

Ответ: В

Вариант 3.

$X=11100012;$

$Y=3F616;$

$Z=13278;$

Произвести арифметические операции:

$ans=X+Y-Z$

Результат представить двоичной системе счисления. Сравнить полученный результат с образцом 1010111102. Выбрать результат сравнения.

А. Результат больше образца

Б. Результат равен образцу

В. Результат меньше образца

Ответ: А

Вариант 4.

$X=1000010112;$

$Y=2C616;$

$Z=13218;$

Произвести арифметические операции:

$ans=X+Y-Z$

Результат представить двоичной системе счисления. Сравнить полученный результат с образцом 1010111102. Выбрать результат сравнения.

А. Результат больше образца

Б. Результат равен образцу

В. Результат меньше образца

Ответ: В

Вариант 5.

$X=100010002;$

$Y=33816;$

$Z=7268;$

Произвести арифметические операции:

$$\text{ans} = X + Y - Z$$

Результат представить двоичной системе счисления. Сравнить полученный результат с образцом 1010111102. Выбрать результат сравнения.

А. Результат больше образца

Б. Результат равен образцу

В. Результат меньше образца

Ответ: А

Вариант 6.

$$Y = 39B16;$$

$$Z = 14008;$$

Произвести арифметические операции:

$$\text{ans} = X + Y - Z$$

Результат представить двоичной системе счисления. Сравнить полученный результат с образцом 1010111102. Выбрать результат сравнения.

А. Результат больше образца

Б. Результат равен образцу

В. Результат меньше образца

Ответ: А

Вариант 7.

$$X = 101100012;$$

$$Y = 27316;$$

$$Z = 11478;$$

Произвести арифметические операции:

$$\text{ans} = X + Y - Z$$

Результат представить двоичной системе счисления. Сравнить полученный результат с образцом 1010111102. Выбрать результат сравнения.

А. Результат больше образца

Б. Результат равен образцу

В. Результат меньше образца

Ответ: В

Вариант 8.

$X=10001012;$

$Y=28016;$

$Z=3448;$

Произвести арифметические операции:

$ans=X+Y-Z$

Результат представить двоичной системе счисления. Сравнить полученный результат с образцом 1010111102. Выбрать результат сравнения.

А. Результат больше образца

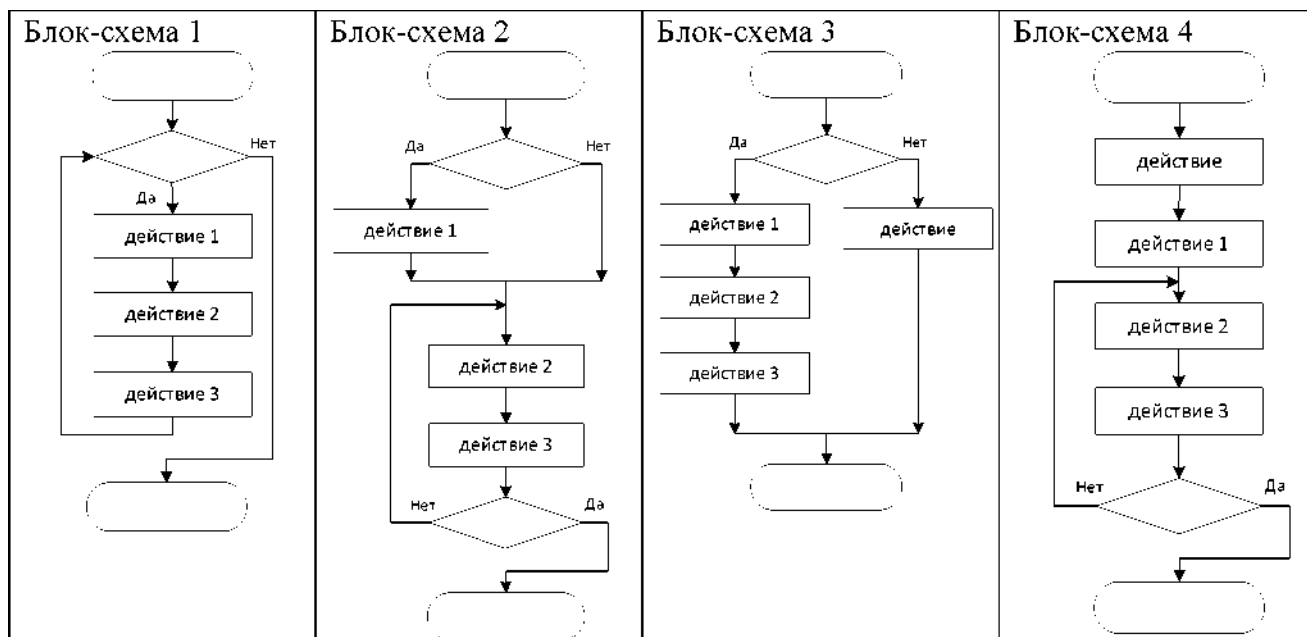
Б. Результат равен образцу

В. Результат меньше образца

Ответ: А

ЗАДАЧА 7

Вариант 1. Представлены блок-схемы алгоритмов. Укажите блок-схему, для которой последовательность команд: «действие 1», «действие 2», «действие 3» выполнится хотя бы один раз при реализации алгоритма.



- А. Блок-схема 1
 Б. Блок-схема 2
 В. Блок-схема 3
 Г. Блок-схема 4
Ответ: Г

Вариант 2. Даны фрагменты 3-х алгоритмов. Определить, какие из них дают одинаковые результаты.

Алгоритм 1: $a=3$ $b=4$ $a=a+b$ $b=a-b$ $a=a-b$ Вывод a,b	Алгоритм 2: $a=3$ $b=4$ $a=a+b$ $b=a-b$ $a=a+b$ Вывод a,b	Алгоритм 3: $a=3$ $b=4$ $c=a$ $a=b$ $b=c$ Вывод a,b
--	--	--

- А. Алгоритм 1 и Алгоритм 2
 Б. Алгоритм 1 и Алгоритм 3
 В. Алгоритм 2 и Алгоритм 3
 Г. Алгоритм 1, Алгоритм 2, Алгоритм 3

Ответ: Б

Вариант 3. Представлены блок-схемы алгоритмов. Укажите алгоритм, для которого команды тела цикла выполняются ровно два раза.

Алгоритм 1: Ввод x1, y1, x2, y2, x3, y3 a= Side(x1, y1, x2, y2) b= Side(x2, y2, x3, y3) c= Side(x1, y1, x3, y3) M= Min(a, b, c) Вывод M	Алгоритм 2: Ввод x1, y1, x2, y2, x3, y3 a= Side(x1, y1, x2, y2) b= Side(x2, y2, x3, y3) c= Side(x1, y1, x3, y3) M1= Min(a, b) M2 = Min(c, M1) Вывод M2	Алгоритм 3: Ввод x1, y1, x2, y2, x3, y3 a= Side(x1, y1, x2, y2) b= Side(x2, y2, x3, y3) c= Side(x1, y1, x3, y3) M1= Min(a, b) M2= Min(c, b) Вывод M2
---	---	---

- А. Алгоритм 1
- Б. Алгоритм 2
- В. Алгоритм 3
- Г. Нет верного ответа

Ответ: Б

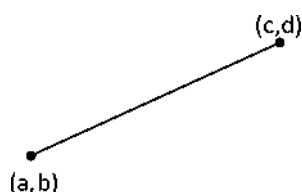
Вариант 5. Даны фрагменты 3-х алгоритмов. Определить, какие из них дают одинаковые результаты.

Алгоритм 1: a=0 b=4 a=a+b b=b*b a=b Вывод a	Алгоритм 2: a=0 b=4 b=b*b a=b-a Вывод a	Алгоритм 3: a=0 b=4 c=b b=b*c a=a+b Вывод a
---	--	---

- А. Алгоритм 1 и Алгоритм 2
- Б. Алгоритм 1 и Алгоритм 3
- В. Алгоритм 2 и Алгоритм 3
- Г. Алгоритм 1, Алгоритм 2, Алгоритм 3

Ответ: Г

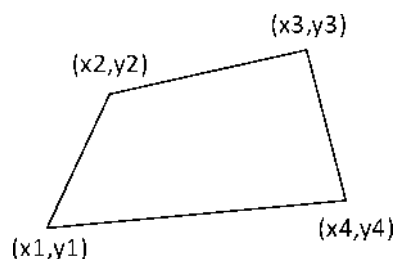
Вариант 6. Подпрограмма Max(a, b) возвращает максимальное из чисел a, b. Подпрограмма Side(a, b, c, d) возвращает длину отрезка по координатам его концов: (a; b) и (c; d).



Например, $d = \text{Side}(0, 1, 4, 1) \wedge d = 4$;

Например, $M = \text{Max}(2, 4) \wedge M = 4$

Выберите алгоритм, определяющий наибольшую по длине сторону четырехугольника с вершинами в точках (x_1, y_1) , (x_2, y_2) , (x_3, y_3) , (x_4, y_4) с использованием подпрограмм.



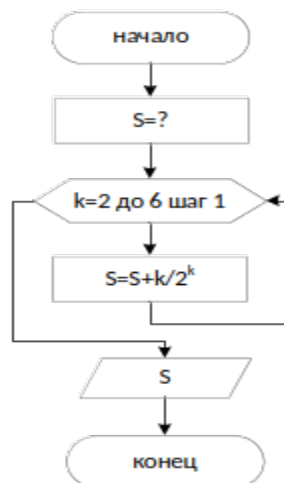
Алгоритм 1: Ввод $x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3, x_4, y_4$ $a = \text{Side}(x_1, y_1, x_2, y_2)$ $b = \text{Side}(x_2, y_2, x_3, y_3)$ $c = \text{Side}(x_3, y_3, x_4, y_4)$ $d = \text{Side}(x_1, y_1, x_4, y_4)$ $M = \text{Max}(a, b, c, d)$ Вывод M	Алгоритм 2: Ввод $x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3, x_4, y_4$ $a = \text{Side}(x_1, x_2, y_1, y_2)$ $b = \text{Side}(x_2, x_3, y_2, y_3)$ $c = \text{Side}(x_3, x_4, y_3, y_4)$ $d = \text{Side}(x_1, x_4, y_1, y_4)$ $M1 = \text{Max}(a, b)$ $M2 = \text{Max}(c, d)$ Вывод M2	Алгоритм 3: Ввод $x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3, x_4, y_4$ $a = \text{Side}(x_1, y_1, x_2, y_2)$ $b = \text{Side}(x_2, y_2, x_3, y_3)$ $c = \text{Side}(x_3, y_3, x_4, y_4)$ $d = \text{Side}(x_1, y_1, x_4, y_4)$ $M1 = \text{Max}(a, b)$ $M2 = \text{Max}(c, d)$ Вывод $\text{Max}(M1, M2)$
--	--	---

- А. Алгоритм 1
- Б. Алгоритм 2
- В. Алгоритм 3
- Г. Нет верного ответа

Ответ: В

Вариант 7. Дана блок-схема алгоритма, находящего сумму

$S = 1 + \frac{1}{2} + \frac{2}{4} + \frac{3}{8} + \frac{4}{16} + \frac{5}{32} + \frac{6}{64}$. Определите начальное значение переменной S для корректной работы алгоритма.

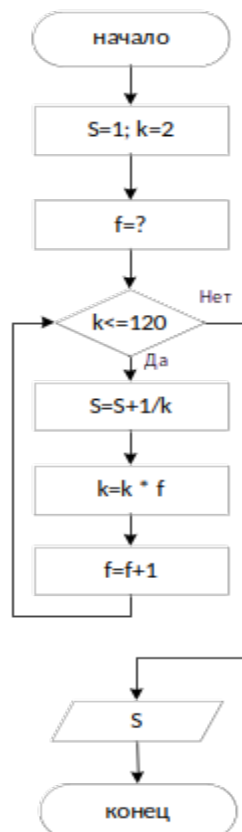


- А. 0
- Б. 1
- В. 1,5
- Г. 0,5

Ответ: В

Вариант 8. Дана блок-схема алгоритма, находящего сумму

$S = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{6} + \frac{1}{24} + \frac{1}{120}$. Определите начальное значение переменной f для корректной работы алгоритма.



- А. 0
- Б. 1

В. 2

Г. 3

Ответ: Г

ЗАДАЧА 8

Вариант 1. Исполнитель **Робот** передвигается шагами по координатной сетке. Система команд включает 3

команды: команда движения «Шаг», команда «Повторить» и команда «Прыжок».

- Шаг (X, Y) – перемещение Робота в точку с координатами (X, Y) относительно текущего положения. Например, если Робот стоит в точке (1, -1), то после выполнения команды Шаг (10, 2), он окажется в точке с координатами (11, 1). В качестве значений координат могут быть целые числа или арифметические выражения с целочисленным значением.
- Повторить n {...} – последовательность команд в фигурных скобках повторяется n раз.
- Прыжок(P) – перемещение робота в точку с координатами, смещенными на значение P. Например, если Робот стоит в точке (11, 1), то после выполнения команды Прыжок(3), он окажется в точке с координатами (14, 4).

Известно, что в результате выполнения программы:

Повторить 5

{

Повторить 3 {Шаг (3,

A)} Повторить 4

{Прыжок (B)}

}

Робот переместился с (1, 2) на (106, 77). Найти и соотнести параметры A и B с соответствующими верными значениями.

Параметр	Значение параметра
A	a) 3
B	b) 2
	c) 1
	d) -2

Ответ: A – c, B – a

Вариант 2. Исполнитель **Робот** передвигается шагами по координатной сетке. Система команд включает 2

команды: команда движения «Шаг» и команда «Повторить».

- Шаг (X, Y) – перемещение Робота в точку с координатами (X, Y) относительно текущего положения. Например, если Робот стоит в точке (2, 4), то после выполнения команды Шаг (3, -4), он окажется в точке с координатами (5, 0). В качестве значений координат могут быть целые числа или арифметические выражения с целочисленным значением.
- Повторить n {...} – последовательность команд в фигурных скобках повторяется n раз.

Известно, что в результате выполнения

программы: Повторить 4

{

Повторить 2

{

Повторить 3 {Шаг(A, 2)}

}

}

Шаг(-1, B)

Робот переместился с (3, 1) на (74, 51). Найдите параметры A и B.

А. A=3, B=1

Б. A=2, B=2

В. A=4, B=-2

Г. A=3, B=2

Ответ: Г

Вариант 3. Исполнитель **Блоха** перемещается по числовой оси прыжками на целое число единиц, выполняя 2 команды: «Вперед» и «Назад».

- Вперед(X) – перемещает Блоху на X единиц вперед;
- Назад(X) – перемещает Блоху на X единиц назад.

В программе используется команда Вперед(7). Какое минимальное количество раз должна встретиться в программе команда «Назад(5)», чтобы Блоха переместилась из точки A в точку B?



Ответ: 6

Вариант 4. Исполнитель Блоха перемещается по числовой оси прыжками на целое количество единиц, выполняя 2 команды: «Вперед» и «Назад».

- Вперед(X) – перемещает Блоху на X единиц вперед;
- Назад(X) – перемещает Блоху на X единиц назад.

Известно, что Блоха сделала более 10 команд «Вперед(4)» и 3 команды «Назад(Y)». Какое минимальное Y сделала Блоха назад, чтобы переместиться от начала координат в точку 42?

Ответ: 2

Вариант 5. Исполнитель может перемещаться командами по четырем точкам плоскости: А, В, С, D. Перемещение между двумя точками возможно в обе стороны. В системе команд исполнителя имеется:

- 3 различных команды перемещения Исполнителя между точками А и С
- 2 различных команды перемещения Исполнителя между точками С и В
- 2 различных команды перемещения Исполнителя между точками А и В
- 2 различных команды перемещения Исполнителя между точками С и D
- 4 различных команды перемещения Исполнителя между точками В и D

Сколько имеется различных комбинаций команд, приводящих Исполнителя к точке D из точки А, если при исполнении каждой комбинации проход через любую точку совершается только один раз?

- А. 42
- Б. 22
- В. 46
- Г. 15

Ответ: В

Вариант 6. Исполнитель может перемещаться командами по четырем точкам плоскости: А, В, С, D. Перемещение между двумя точками возможно только в указанном направлении. В системе команд исполнителя имеется:

- 3 различных команды перемещения Исполнителя от А к точке В
- 2 различных команды перемещения Исполнителя от А к точке С
- 1 различных команда перемещения Исполнителя от D к точке В
- 2 различных команды перемещения Исполнителя от С к точке D
- 4 различных команды перемещения Исполнителя от В к точке С

Сколько имеется различных комбинаций команд, чтобы довести Исполнителя из точки А в точку D, при этом задействовав не более одной дополнительной точки?

(проход через любую точку совершается не более одного раза)

А. 6

Б. 4

В. 24

Г. 28

Ответ: Б

Вариант 7. Исполнитель Калькулятор умеет работать только с натуральными числами и имеет две команды, которым присвоены номера:

- 1 – прибавь 3
- 2 – умножь на 4

Выполняя первую из них, Калькулятор прибавляет к числу на экране 3, а выполняя вторую, умножает его на 4.

(Например, последовательность 122 – это программа получения числа 96 из 3)

В результате последовательности шагов, содержащей не более 6 команд, исполнитель получил число 57. К какому минимальному начальному числу Калькулятор применял команды?

А. 4

Б. 1

В. 3

Г. 2

Ответ: В

Вариант 8. У Исполнителя две команды, которым присвоены номера:

- 1 – умножь на 2
- 2 – умножь на 10

Выполняя первую из них, Калькулятор умножает число на 2, а выполняя вторую – умножает на 10.

(Например, последовательность 1121 – это программа получения числа 560 из 7) Исполнитель получил из числа 5 число 1000 за последовательность команд, в которой команд с номером 2 в два раза больше, чем команд с номером 1. Сколько всего было выполнено команд?

А. 6

Б. 3

В. 4

Г. нет верного ответа

Ответ: Б

ЗАДАЧА 9

Вариант 1.

По правилам дорожного движения водители транспортных средств должны останавливаться и пропускать пешеходов, переходящих дорогу. Предлагается оценить, во сколько обходится каждая такая остановка владельцу легкового автомобиля массой 2 т. После остановки автомобиль каждый раз набирает прежнюю скорость с ускорением 1 м/с^2 за 20 с. Считать, что коэффициент полезного действия бензинового двигателя $\eta = 20\%$, удельная теплота сгорания и плотность бензина составляют, соответственно, 46 МДж/кг и 750 кг/м³, 1

литр бензина стоит 50 руб. Диссипативными силами и расходом топлива при простое автомобиля с работающим двигателем (на холостом ходу) пренебречь. Ответ выразите в рублях с точностью до целых.

Ответ: 3 рубля

Вариант 2.

По правилам дорожного движения водители транспортных средств должны останавливаться и пропускать пешеходов, переходящих дорогу. Предлагается оценить, во сколько обходится каждая такая остановка владельцу легкового автомобиля массой 1,5 т. Автомобиль останавливается за 10 с с постоянным ускорением 2 м/с^2 и каждый раз набирает прежнюю скорость. Считать, что коэффициент полезного действия бензинового двигателя $\eta = 25\%$, удельная теплота сгорания и плотность бензина составляют, соответственно, 46 МДж/кг и 750 кг/м^3 , 1 литр бензина стоит 50 руб. Диссипативными силами и расходом топлива при простое автомобиля с работающим двигателем (на холостом ходу) пренебречь. Ответ выразите в рублях с точностью до целых.

Ответ: 2 рубля.

Вариант 3.

По правилам дорожного движения водители транспортных средств должны останавливаться и пропускать пешеходов, переходящих дорогу. Предлагается оценить, во сколько обходится владельцу грузового автомобиля массой 10 т каждая такая остановка. После остановки автомобиль каждый раз набирает прежнюю скорость с ускорением $0,7 \text{ м/с}^2$ за 30 с. Считать, что коэффициент полезного действия дизельного двигателя $\eta = 50\%$, удельная теплота сгорания и плотность дизельного топлива составляют, соответственно, 42 МДж/кг и 850 кг/м^3 , 1 литр стоит 65 руб. Диссипативными силами и расходом топлива при простое автомобиля с работающим двигателем (на холостом ходу) пренебречь. Ответ выразите в рублях с точностью до целых.

Ответ: 8 рублей.

Вариант 4.

По правилам дорожного движения водители транспортных средств должны останавливаться и пропускать пешеходов, переходящих дорогу. Предлагается оценить, во сколько обходится владельцу грузового автомобиля массой 10 т каждая такая остановка. Грузовик останавливается в течение 10 с с

постоянным ускорением 2 м/с^2 и каждый раз набирает прежнюю скорость. Считать, что коэффициент полезного действия дизельного двигателя $\eta = 50\%$, удельная теплота сгорания и плотность дизельного топлива составляют, соответственно, 42 МДж/кг и 850 кг/м^3 , 1 литр стоит 65 руб. Диссипативными силами и расходом топлива при простое автомобиля с работающим двигателем (на холостом ходу) пренебречь. Ответ выразите в рублях с точностью до целых.

Ответ: 7 рублей.

Вариант 5.

Магистральный тепловоз массой 400 тонн тянет за собой груженный железнодорожный поезд из 50 вагонов массой по 100 т. На каждой крупной станции состав делает остановку, после чего разгоняется до прежней скорости. Время торможения состава 4 мин, тормозной путь 3 км. Предлагается оценить стоимость дизельного топлива, расходуемого на каждую остановку состава. Коэффициент полезного действия дизельных двигателей тепловоза принять равным 40%, 1 литр дизельного топлива стоит 60 руб., удельная теплота сгорания и плотность дизельного топлива составляют, соответственно, 42 МДж/кг и 850 кг/м^3 . Диссипативными силами и расходом топлива во время торможения и простоя поезда пренебречь. Ответ выразите в рублях с точностью до десятков.

Ответ: 7090 рублей.

Вариант 6.

Магистральный тепловоз массой 400 тонн тянет за собой груженный железнодорожный поезд из 50 вагонов массой по 100 т. На каждой крупной станции состав делает остановку, после чего разгоняется в течение 5 мин до прежней скорости с ускорением $0,07 \text{ м/с}^2$. Предлагается оценить стоимость дизельного топлива, расходуемого на каждую остановку состава. Коэффициент полезного действия дизельных двигателей тепловоза принять равным 45%, 1 литр дизельного топлива стоит 60 руб., удельная теплота сгорания и плотность дизельного топлива составляют, соответственно, 42 МДж/кг и 850 кг/м^3 . Диссипативными силами и расходом топлива во время торможения и простоя поезда пренебречь. Ответ выразите в рублях с точностью до десятков.

Ответ: 4450 рублей.

Вариант 7.

Пассажирский самолет со взлетной массой 70 т взлетает на высоту 10 км и набирает крейсерскую скорость 850 км/ч. Предлагается оценить стоимость авиационного керосина, расходуемого на взлет самолета. Коэффициент полезного действия каждого из двух турбореактивных двигателей принять равным 45%, 1 литр авиационного керосина стоит 60 руб., удельная теплота сгорания и плотность составляют, соответственно, 42,9 МДж/кг и 800 кг/м³. Считать, что на преодоление сопротивления воздуха самолет в среднем тратит столько же энергии, сколько на набор скорости и высоты. Ускорение свободного падения $g = 9,81 \text{ м/с}^2$. Убыванием массы самолета по мере расхода топлива пренебречь. Ответ выразите в рублях с точностью до сотен.

Ответ: 68500 рублей.

Вариант 8.

Пассажирский самолет со взлетной массой 400 т поднимается на высоту 10 км и набирает крейсерскую скорость 988 км/ч. Предлагается оценить стоимость авиационного керосина, расходуемого на взлет самолета. Коэффициент полезного действия каждого из двух турбореактивных двигателей принять равным 45%, 1 литр авиационного керосина стоит 60 руб., удельная теплота сгорания и плотность составляют, соответственно, 42,9 МДж/кг и 800 кг/м³. Считать, что на преодоление сопротивления воздуха самолет в среднем тратит энергии в два раза больше, чем на набор скорости и высоты. Ускорение свободного падения $g = 9,81 \text{ м/с}^2$. Убыванием массы самолета по мере расхода топлива пренебречь. Ответ выразите в рублях с точностью до сотен.

Ответ: 632900 рублей.

ЗАДАЧА 10

Вариант 1.

Водород считается самым экологически чистым топливом, поскольку при его сгорании образуется только вода. Однако, для использования водорода в автомобильном транспорте до сих пор нерешенной остается проблема его безопасного хранения. Так, при нормальной температуре газовый баллон, идентичный по объему с автомобильным бензобаком ($V = 40 \text{ л}$), может быть заправлен газообразным водородом до давления не более 150 атм. Какое расстояние s смог бы проехать автомобиль, используя в качестве топлива водород, содержащийся в таком баллоне, если запас хода на одном баке бензина составляет $s_6 = 400 \text{ км}$? Тепловой эффект (экзотермической) реакции $2\text{H}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$ составляет $Q_{\text{г}} = 485 \text{ кДж}$ (стехиометрические коэффициенты в уравнении реакции соответствуют количеству веществ в

моль); удельная теплота сгорания бензина равна $q = 46 \text{ МДж/кг}$, его плотность 750 кг/м^3 ; универсальная газовая постоянная $R = 8,31 \text{ Дж/(моль}\cdot\text{К)}$. КПД двигателя считать одинаковым для обоих видов топлива; сжатый водород принять за идеальный газ. Учесть, что сжатый газ, выпускаемый из баллона, изотермически расширяется до нормальных условий и способен совершить дополнительную работу, равную $A_{\text{доп}} = \nu RT \cdot \ln \frac{p}{p_a}$, где $p_a = 1 \text{ атм} = 101 \text{ кПа}$ – нормальное атмосферное давление. Ответ представить с точностью до км.

Ответ: 20 км.

Вариант 2.

Водород считается самым экологически чистым топливом, поскольку при его сгорании образуется только вода. Однако, для использования водорода в автомобильном транспорте до сих пор нерешенной остается проблема его безопасного хранения. Так, при нормальной температуре газовый баллон, идентичный по объему с автомобильным бензобаком ($V = 40 \text{ л}$), может быть заправлен газообразным водородом до давления не более $p = 15 \text{ МПа}$. Какое расстояние s смог бы проехать автомобиль, используя в качестве топлива водород, содержащийся в таком баллоне, если запас хода на одном баке бензина составляет $s_b = 500 \text{ км}$? Тепловой эффект (экзотермической) реакции $\text{H}_2(\text{г}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{г}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{ж})$ составляет $Q_r = 242 \text{ кДж}$ (стехиометрические коэффициенты в уравнении реакции соответствуют количеству веществ в моль); удельная теплота сгорания бензина равна $q = 46 \text{ МДж/кг}$, его плотность 750 кг/м^3 ; универсальная газовая постоянная $R = 8,31 \text{ Дж/(моль}\cdot\text{К)}$. КПД двигателя считать одинаковым для обоих видов топлива; сжатый водород принять за идеальный газ. Учесть, что сжатый газ, выпускаемый из баллона, изотермически расширяется до нормальных условий и способен совершить дополнительную работу, равную $A_{\text{доп}} = \nu RT \cdot \ln \frac{p}{p_a}$, где $p_a = 10^5 \text{ Па}$ – нормальное атмосферное давление. Ответ представить с точностью до км.

Ответ: 24 км.

Вариант 3.

Водород считается самым экологически чистым топливом, поскольку при его сгорании образуется только вода. Однако, для использования водорода в автомобильном транспорте до сих пор нерешенной остается проблема его безопасного хранения. Так, при нормальной температуре газовый баллон, идентичный по объему с автомобильным бензобаком ($V = 40 \text{ л}$), может быть

заправлен газообразным водородом до давления не более 150 атм. Какое расстояние s смог бы проехать автомобиль, используя в качестве топлива водород, содержащийся в таком баллоне, если одного бака бензина хватает на $s_6 = 500$ км? Тепловой эффект (экзотермической) реакции $2\text{H}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$ составляет $Q_r = 484$ кДж (стехиометрические коэффициенты в уравнении реакции соответствуют количеству веществ в моль); удельная теплота сгорания бензина равна $q = 46$ МДж/кг, его плотность 750 кг/м³; универсальная газовая постоянная $R = 8,31$ Дж/(моль·К); 1 атм = 101 кПа. КПД двигателя, работающего на водороде, составляет 40%, а на бензине – 20%. Сжатый водород принять за идеальный газ; дополнительную работу, которую способен совершить сжатый газ при расширении, не учитывать. Ответ представить с точностью до км.

Ответ: 47 км.

Вариант 4.

Водород считается самым экологически чистым топливом, поскольку при его сгорании образуется только вода. Однако, для использования водорода в автомобильном транспорте до сих пор нерешенной остается проблема его безопасного хранения. Так, при нормальной температуре газовый баллон, идентичный по объему с автомобильным бензобаком ($V = 40$ л), может быть заправлен газообразным водородом до давления не более 150 атм. Какое расстояние s смог бы проехать автомобиль, используя в качестве топлива водород, содержащийся в таком баллоне, если одного бака бензина хватает на $s_6 = 500$ км? Тепловой эффект (экзотермической) реакции $\text{H}_2(\text{г}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{г}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{ж})$ составляет $Q_r = 242$ кДж (стехиометрические коэффициенты в уравнении реакции соответствуют количеству веществ в моль); удельная теплота сгорания бензина равна $q = 46$ МДж/кг, его плотность 750 кг/м³; универсальная газовая постоянная $R = 8,31$ Дж/(моль·К); 1 атм = 101 кПа. КПД двигателя, работающего на водороде, составляет 40%, а на бензине – 25%. Сжатый водород принять за идеальный газ; дополнительную работу, которую способен совершить сжатый газ при расширении, не учитывать. Ответ представить с точностью до км.

Ответ: 37 км.

Вариант 5.

Водород считается самым экологически чистым топливом, поскольку при его сгорании образуется только вода. Однако, для использования водорода в автомобильном транспорте до сих пор нерешенной остается проблема его безопасного хранения. Для решения проблемы предлагалось использовать гидрофуллерит – твердое вещество, состоящее из молекул гидрофуллерена $C_{60}H_{36}$ (молярная масса $M_{гф}=756$ г/моль), способных при определенных условиях высвободить весь водород в молекулярном виде. Какое расстояние s смог бы проехать автомобиль, используя в качестве топлива водород, содержащийся в гидрофуллерите такого же объема, как и бензобак автомобиля ($V = 40$ л), если запас хода на одном баке бензина составляет $s_6 = 500$ км? Удельная теплота сгорания водорода и бензина составляют 120 МДж/кг и 46 МДж/кг, соответственно, плотность гидрофуллерита 1670 кг/м³, бензина – 750 кг/м³. КПД двигателя считать одинаковым для обоих видов топлива. Ответ представить с точностью до км.

Ответ: 138 км.

Вариант 6.

Водород считается самым экологически чистым топливом, поскольку при его сгорании образуется только вода. Однако, для использования водорода в автомобильном транспорте до сих пор нерешенной остается проблема его безопасного хранения. Для решения проблемы предлагалось использовать гидрофуллерит – твердое вещество, состоящее из молекул гидрофуллерена $C_{60}H_{36}$ (молярная масса $M_{гф}=756$ г/моль), способных при определенных условиях высвободить весь водород в молекулярном виде. Какое расстояние s смог бы проехать автомобиль, используя в качестве топлива водород, содержащийся в гидрофуллерите такого же объема, как и бензобак автомобиля ($V = 40$ л), если запас хода на одном баке бензина составляет $s_6 = 500$ км? Удельная теплота сгорания водорода и бензина составляют 120 МДж/кг и 46 МДж/кг, соответственно, плотность гидрофуллерита 1670 кг/м³, бензина – 750 кг/м³. Считать, что КПД двигателя, работающего на водороде, составляет 40%, а на бензине – 25%. Ответ представить с точностью до км.

Ответ: 221 км.

Вариант 7.

Водород считается самым экологически чистым топливом, поскольку при его сгорании образуется только вода. Однако, для использования водорода в автомобильном транспорте до сих пор нерешенной остается проблема его безопасного хранения. Для решения проблемы предлагалось использовать гидрофуллерит – твердое вещество, состоящее из молекул гидрофуллерена $C_{60}H_{36}$ (молярная масса $M_{гф} = 756$ г/моль), способных при определенных условиях высвободить весь водород в молекулярном виде. Какое расстояние s смог бы проехать автомобиль, используя в качестве топлива водород, содержащийся в гидрофуллерите такого же объема, как и бензобак автомобиля ($V = 40$ л), если запас хода на одном баке бензина составляет $s_б = 500$ км? При сгорании 1 моль водорода выделяется $Q_м = 242$ кДж теплоты; удельная теплота сгорания бензина составляет 46 МДж/кг; плотность гидрофуллерита 1670 кг/м³, бензина – 750 кг/м³. Считать, что КПД двигателя, работающего на водороде составляет 40%, а на бензине – 25%. Ответ представить с точностью до км.

Ответ: 223 км.

Вариант 8.

Водород считается самым экологически чистым топливом, поскольку при его сгорании образуется только вода. Однако, для использования водорода в автомобильном транспорте до сих пор нерешенной остается проблема его безопасного хранения. Для решения проблемы предлагалось использовать гидрофуллерит – твердое вещество, состоящее из молекул гидрофуллерена $C_{60}H_{36}$ (молярная масса $M_{гф}=756$ г/моль), способных при определенных условиях высвободить весь водород в молекулярном виде. Какое расстояние s смог бы проехать автомобиль, используя в качестве топлива водород, содержащийся в гидрофуллерите такого же объема, как и бензобак автомобиля ($V = 40$ л), если запас хода на одном баке бензина составляет $s_б = 500$ км? При сгорании 1 моль водорода выделяется $Q_м = 242$ кДж теплоты; удельная теплота сгорания бензина составляет 46 МДж/кг; плотность гидрофуллерита 1670 кг/м³, бензина – 750 кг/м³. Считать, что КПД двигателя, работающего на водороде составляет 40%, а на бензине – 20%. Ответ представить с точностью до км.

Ответ: 279 км.

ЗАДАЧА 11

Вариант 1.

Емкость аккумулятора типичного смартфона составляет 5000 мА·ч, а номинальное напряжение 3,8 В. Если бы удалось подключить питание электродвигателя пассажирского лифта к такому аккумулятору, на какой этаж могла бы подняться кабина лифта, находящаяся на третьем этаже? Масса кабины 200 кг, высота каждого этажа дома 3 м. Считать, что аккумулятор может полностью разряжаться без понижения напряжения; половина энергии аккумулятора расходуется на нагрев; массой тяговых тросов лифта пренебречь.

Выберите правильный ответ из предложенных вариантов:

- А) На 4 этаж
- Б) На 5 этаж
- В) На 8 этаж
- Г) На 12 этаж.

Ответ: В.

Вариант 2.

Емкость аккумулятора типичного смартфона составляет 4000 мА·ч, а номинальное напряжение 4 В. Если бы удалось подключить питание электродвигателя пассажирского лифта к такому аккумулятору, на какой этаж могла бы подняться кабина лифта, находящаяся на втором этаже? Масса кабины 200 кг, высота каждого этажа дома 3 м. Считать, что аккумулятор может полностью разряжаться без понижения напряжения; тепловые потери составляют 60% энергии аккумулятора; массой тяговых тросов лифта пренебречь.

Выберите правильный ответ из предложенных вариантов:

- А) На 3 этаж
- Б) На 5 этаж
- В) На 8 этаж
- Г) На 12 этаж.

Ответ: Б.

Вариант 3.

Емкость аккумулятора типичного смартфона составляет 5000 мА·ч, а номинальное напряжение 3,8 В. Если бы удалось подключить питание электродвигателя башенного крана к такому аккумулятору, на какой этаж строящегося дома можно было бы поднять лежащий на земле (на уровне пола первого этажа) груз массой 100 кг, подвесив его к концу троса, каждый метр которого весит 1 кг? Высота этажей дома 3 м. Считать, что по мере подъема груза свисающая часть троса сокращается до нуля, а аккумулятор может полностью разряжаться без понижения напряжения. Ускорение свободного падения $9,8 \text{ м/с}^2$; тепловыми потерями энергии пренебречь.

Выберите правильный ответ из предложенных вариантов:

- А) На 2 этаж
- Б) На 6 этаж
- В) На 8 этаж
- Г) На 19 этаж.

Ответ: Г.

Вариант 4.

Емкость аккумулятора типичного смартфона составляет 4000 мА·ч, а номинальное напряжение 4 В. Если бы удалось подключить питание электродвигателя башенного крана к такому аккумулятору, на какой этаж строящегося дома можно было бы поднять лежащий на земле (на уровне пола первого этажа) груз массой 150 кг, подвесив его к концу троса, каждый метр которого весит 1 кг? Высота этажей дома 3 м. Считать, что по мере подъема груза свисающая часть троса сокращается до нуля, а аккумулятор может полностью разряжаться без понижения напряжения. Ускорение свободного падения $9,8 \text{ м/с}^2$; тепловыми потерями энергии пренебречь.

Выберите правильный ответ из предложенных вариантов:

- А) На 8 этаж
- Б) На 10 этаж
- В) На 12 этаж
- Г) На 15 этаж.

Ответ: В.

Вариант 5.

Емкость аккумулятора типичного смартфона составляет 5000 мА·ч, а номинальное напряжение 3,8 В. Если бы удалось подключить питание электродвигателя башенного крана к такому аккумулятору, на какой этаж строящегося дома можно было бы поднять лежащий на земле (на уровне пола первого этажа) груз массой 100 кг, подвесив его к концу невесомого троса? Высота этажей дома 3 м. Считать, что аккумулятор может полностью разряжаться без понижения напряжения; тепловые потери составляют 40 % энергии аккумулятора.

Выберите правильный ответ из предложенных вариантов:

- А) На 3 этаж
- Б) На 10 этаж
- В) На 14 этаж
- Г) На 16 этаж.

Ответ: В.

Вариант 6.

Емкость аккумулятора типичного смартфона составляет 4000 мА·ч, а номинальное напряжение 4 В. Если бы удалось подключить питание электродвигателя башенного крана к такому аккумулятору, на какой этаж строящегося дома можно было бы поднять стройматериалы массой 100 кг, лежащие на втором этаже, подвесив их к концу невесомого троса? Высота этажей дома 3 м. Считать, что аккумулятор может полностью разряжаться без понижения напряжения; тепловые потери составляют половину энергии аккумулятора.

Выберите правильный ответ из предложенных вариантов:

- А) На 11 этаж
- Б) На 15 этаж
- В) На 17 этаж
- Г) На 19 этаж.

Ответ: А.

Вариант 7.

На автомобиле на ходу закончилось топливо. После того, как заглох двигатель, водитель по спидометру успел заметить, что, продолжая двигаться по инерции, машина каждые 10 секунд теряет скорость 9 км/ч. Зная массу своего автомобиля (2 т), сообразительный водитель оценил силы сопротивления движению, произвел необходимые расчеты и принял решение доехать до ближайшей автозаправки на постоянной скорости с помощью стартера, работающего за счет энергии бортового аккумулятора. Какое максимальное расстояние сможет проехать автомобиль, если аккумулятор имеет емкость 55 А·ч и он постоянно поддерживает бортовое напряжение 12 В. Учесть, что стартер и аккумулятор будут сильно нагреваться, и половина энергии аккумулятора уйдет на тепловые потери.

Выберите правильный ответ из предложенных вариантов:

- А) 230 м
- Б) 1,12 км
- В) 3 км
- Г) 320 м

Ответ: В.

Вариант 8.

На автомобиле на ходу закончилось топливо. В момент, когда заглох двигатель, опытный водитель по спидометру заметил, что скорость была 54 км/ч, а до полной остановки машина по инерции ехала 1 минуту. Приняв это движение за равнозамедленное, водитель оценил силы сопротивления движению. Произведя необходимые расчеты, он принял решение тронуться в путь с помощью стартера, и на постоянной скорости доехать до ближайшей автозаправки за счет энергии бортового аккумулятора, питающего стартер. По его расчетам, какое максимальное расстояние сможет проехать автомобиль, если его масса 1,5 т, аккумулятор имеет емкость 60 А·ч и постоянно поддерживает бортовое напряжение 12 В. Водитель знает, что во избежание выхода из строя аккумулятора, нельзя допускать разряд ниже 20% его емкости, а также, что стартер и аккумулятор будут сильно нагреваться, и половина расходуемой энергии аккумулятора уйдет на тепловые потери.

Выберите правильный ответ из предложенных вариантов:

- А) 2,1 км
- Б) 1,12 км
- В) 928 м

Г) 360 м

Ответ: А.

ЗАДАЧА 12

Вариант 1.

Лазерная указка за 1 с излучает $N_{\phi} = 1 \cdot 10^{16}$ фотонов с энергией 2 эВ. Найдите, сколько электронов N_e протекает по цепи питания лазера, подключенного к батарее с напряжением на клеммах $U = 1,5$ В. Постоянная Планка $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ Дж·с; скорость света в вакууме $c = 3 \cdot 10^8$ м/с; элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Потерями на джоулево тепло пренебречь.

Выберите правильный вариант ответа:

А) $1,38 \cdot 10^{-23}$

Б) $1,4 \cdot 10^{15}$

В) $1,33 \cdot 10^{16}$

Г) $1,602 \cdot 10^{19}$

Ответ: В

Вариант 2.

Лазерная указка за 10 с излучает $N_{\phi} = 2 \cdot 10^{17}$ фотонов с энергией 2,5 эВ. Установите, сколько электронов N_e протекает за это время по цепи питания лазера, подключенного к батарее с напряжением на клеммах $U = 1,5$ В. Постоянная Планка $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ Дж·с; скорость света в вакууме $c = 3 \cdot 10^8$ м/с; элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Потерями на джоулево тепло пренебречь.

Выберите правильный вариант ответа:

А) $1,38 \cdot 10^{-23}$

Б) $1,602 \cdot 10^{19}$

В) $1,33 \cdot 10^5$

Г) $3,33 \cdot 10^{17}$

Ответ: Г

Вариант 3.

Лазерная указка за 5 с излучает $N_{\phi} = 1 \cdot 10^{16}$ фотонов с длиной волны излучения 500 нм. Определите, сколько электронов N_e протекает каждую секунду по цепи питания лазера, подключенного к батарее с напряжением на клеммах $U = 1,5$ В. Постоянная Планка $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ Дж·с; скорость света в вакууме $c = 3 \cdot 10^8$ м/с; элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Потерями на джоулево тепло пренебречь.

Выберите правильный вариант ответа:

А) $1,66 \cdot 10^{16}$

Б) $1,33 \cdot 10^{16}$

В) $1,33 \cdot 10^8$

Г) $1,38 \cdot 10^{23}$

Ответ: А

Вариант 4.

Лазер за некоторое время излучает $N_{\phi} = 1,2 \cdot 10^{19}$ фотонов с энергией 2,5 эВ. Определите, сколько электронов N_e протекает за это же время по цепи питания лазера, подключенного к аккумулятору с напряжением на клеммах $U = 12$ В. Постоянная Планка $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ Дж·с; скорость света в вакууме $c = 3 \cdot 10^8$ м/с; элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Потерями на джоулево тепло пренебречь.

Выберите правильный вариант ответа:

А) $1,33 \cdot 10^{-23}$

Б) $1,6 \cdot 10^{19}$

В) $2,5 \cdot 10^{18}$

Г) $3,33 \cdot 10^{17}$

Ответ: В

Вариант 5.

Лазерная указка за некоторое время излучает $N_{\phi} = 1,5 \cdot 10^{18}$ фотонов с энергией 2 эВ. Определите, сколько электронов N_e протекает за это же время по цепи питания лазера, подключенного к батарее с напряжением на клеммах $U = 1,5$ В. Постоянная Планка $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ Дж·с; скорость света в вакууме $c =$

$3 \cdot 10^8$ м/с; элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Потерями на джоулево тепло пренебречь.

Выберите правильный вариант ответа:

А) $3,33 \cdot 10^{23}$

Б) $2 \cdot 10^{18}$

В) $2,67 \cdot 10^{19}$

Г) $3,33 \cdot 10^{17}$

Ответ: Б

Вариант 6.

Лазерная указка за 3 с излучает $N_{\phi} = 2 \cdot 10^{16}$ фотонов с длиной волны излучения 500 нм. Определите, сколько электронов N_e протекает за это время по цепи питания лазера, подключенного к батарее с напряжением на клеммах $U = 1,5$ В. Постоянная Планка $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ Дж·с; скорость света в вакууме $c = 3 \cdot 10^8$ м/с; элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Потери на джоулево тепло составляют 50 %.

Выберите правильный вариант ответа:

А) $1,66 \cdot 10^{16}$

Б) $6,63 \cdot 10^{16}$

В) $1,33 \cdot 10^8$

Г) $1,38 \cdot 10^{23}$

Ответ: Б

Вариант 7.

Лазерная указка с длиной волны излучения 500 нм работает от батарейки с ЭДС 1,5 В. Сколько фотонов излучает лазер за 1 с, если в его цепи питания течет ток 10 мА. Постоянная Планка $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ Дж·с; скорость света в вакууме $c = 3 \cdot 10^8$ м/с; элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Потерями на джоулево тепло пренебречь.

Выберите правильный вариант ответа:

А) $3,77 \cdot 10^{16}$

Б) $2,33 \cdot 10^{18}$

В) $2,67 \cdot 10^{19}$

Г) $3,33 \cdot 10^{17}$

Ответ: А

Вариант 8.

Лазерная указка работает от батарейки с ЭДС 1,5 В. Сколько фотонов с энергией 2,5 эВ излучает лазер за 2 с, если в его цепи питания течет ток 10 мА. Постоянная Планка $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ Дж·с; скорость света в вакууме $c = 3 \cdot 10^8$ м/с; элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Потерями на джоулево тепло пренебречь.

Выберите правильный вариант ответа:

А) $3,75 \cdot 10^{17}$

Б) $2,33 \cdot 10^{18}$

В) $3,33 \cdot 10^{19}$

Г) $7,5 \cdot 10^{16}$

Ответ: Г