



ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ
МЕГАПОЛИС

ЗАДАЧНИК



Инженерный класс

В МОСКОВСКОЙ ШКОЛЕ

НАПРАВЛЕНИЕ
АВИАСТРОИТЕЛЬНЫЕ КЛАССЫ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЭТАП



МОСКВА
2024



ОГЛАВЛЕНИЕ

Вариант 1	5
Задание 1	5
Задание 2	5
Задание 3	6
Задание 4	6
Задание 5	7
Задание 6	7
Задание 7	7
Задание 8	7
Задание 9	8
Задание 10	8
Задание 11	8
Задание 12	8
Вариант 2	9
Задание 1	9
Задание 2	10
Задание 3	10
Задание 4	10
Задание 5	11
Задание 6	11
Задание 7	11
Задание 8	12
Задание 9	12
Задание 10	12
Задание 11	12
Задание 12	12
Вариант 3	14
Задание 1	14
Задание 2	15
Задание 3	15
Задание 4	15
Задание 5	16
Задание 6	16
Задание 7	16
Задание 8	16
Задание 9	17

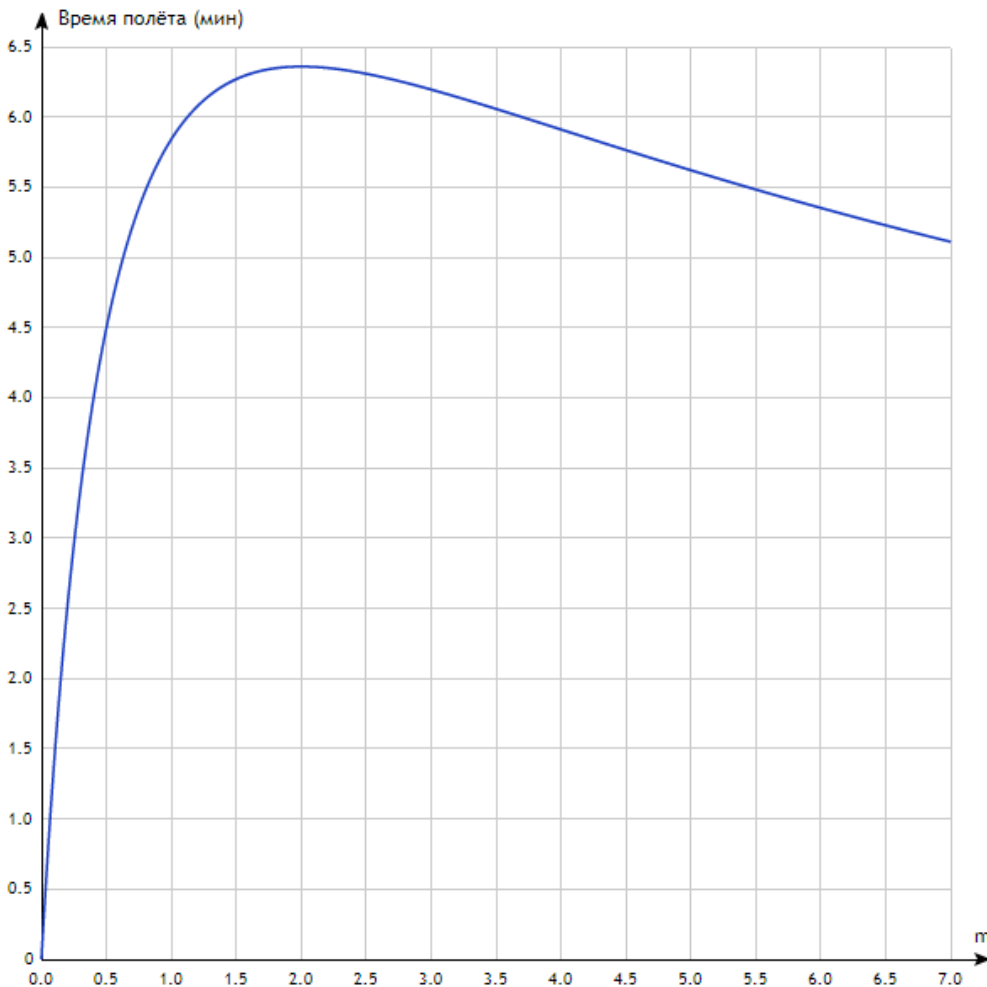
Задание 10	17
Задание 11	17
Задание 12	17
Вариант 4	19
Задание 1	19
Задание 2	20
Задание 3	20
Задание 4	20
Задание 5	21
Задание 6	21
Задание 7	22
Задание 8	22
Задание 9	22
Задание 10	22
Задание 11	22
Задание 12	23
Вариант 5	24
Задание 1	24
Задание 2	25
Задание 3	25
Задание 4	25
Задание 5	26
Задание 6	26
Задание 7	26
Задание 8	27
Задание 9	27
Задание 10	27
Задание 11	27
Задание 12	27
Вариант 6	29
Задание 1	29
Задание 2	30
Задание 3	30
Задание 4	30
Задание 5	31
Задание 6	31
Задание 7	31

Задание 8	32
Задание 9	32
Задание 10	32
Задание 11	32
Задание 12	33
Вариант 7	34
Задание 1	34
Задание 2	35
Задание 3	36
Задание 4	36
Задание 5	37
Задание 6	37
Задание 7	37
Задание 8	38
Задание 9	38
Задание 10	38
Задание 11	38
Задание 12	39
Вариант 8	40
Задание 1	40
Задание 2	41
Задание 3	42
Задание 4	42
Задание 5	43
Задание 6	43
Задание 7	43
Задание 8	43
Задание 9	44
Задание 10	44
Задание 11	44
Задание 12	44

ВАРИАНТ 1

Задание 1

Питание беспилотного летательного аппарата (БПЛА) осуществляется от аккумуляторной батареи. Чем больше объём, и соответственно, масса батареи, тем больше энергии она может запасти, увеличивая продолжительность полёта. Однако с увеличением массы батареи увеличивается и общая масса летательного аппарата, что в свою очередь приводит к уменьшению времени полёта. Обозначим массу БПЛА без батареи переменной M , массу батареи – M_0 , а переменной m – относительную массу батареи $m = \frac{M_0}{M}$. На рисунке изображён график зависимости времени полёта БПЛА от относительной массы батареи.



Определите минимальный вес батареи (в граммах), которая обеспечит продолжительность полёта не менее 4 минут 30 секунд, если масса БПЛА без батареи равна 860 грамм

1. 450
2. 430
3. 1720
4. 1860

Ответ: 1720

Задание 2

Петя хочет сделать модель планера. Ему нужны 4 бумажные заготовки для крыльев (по 2 на каждое крыло). Каждая заготовка имеет форму прямоугольной трапеции, меньшее основание которой равно

10 см, высота равна 60 см, а синус острого угла при основании равен $60/61$. Петя хочет отрезать для изготовления крыльев прямоугольный кусок бумаги наименьшей длины от рулона шириной 60 см. Какой длины должен быть этот кусок бумаги? Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: 62

Неправильные ответы:

1) 42

2) 84

3) 60

Задание 3

Определите скорость взлета самолета Sukhoi Superjet SSJ-100, если после прохождения одной шестой пути разбега частота вращения колеса шасси равна 10 об/с. Диаметр колеса равен 1066 мм. Ответ выразите в километрах в час и округлите до целого значения, число π примите равным 3,14. Выберите верный ответ.

1) 325

2) 280

3) 300

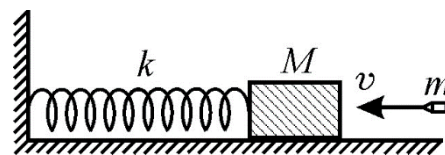
4) 305

5) 295

Ответ: 295 км/ч (5)

Задание 4

На гладкой горизонтальной поверхности лежит брусок, прикрепленный к стене невесомой пружиной жесткостью k . В центр бруска попадает пуля массой m , летящая горизонтально вдоль оси пружины со скоростью v и застревает в нем. Определите массу бруска M , если максимальное сжатие пружины после удара составило Δl . Трением бруска о поверхность пренебречь. Выберите верный ответ.



1) $\frac{mv}{k(\Delta l)^2} + m$

2) $\frac{\Delta l^2}{v} \sqrt{km}$

3) $\frac{(mv)^2}{(\Delta l)^2 k} - m$

4) $m + \frac{mv^2}{k(\Delta l)^2}$

5) $m \frac{k(\Delta l)^2}{v^2}$

Ответ: $\frac{(mv)^2}{k(\Delta l)^2} - m$ (3)

Задание 5

Дана строка, содержащая символы «[», «]», «{», «}». Необходимо определить, является ли последовательность скобок в строке сбалансированной, если правильно вложены и квадратные, и фигурные скобки. Какой из предложенных алгоритмов решает эту задачу?

1. Использовать два счетчика: один для квадратных, другой для фигурных скобок, и сравнить их значения в конце.
2. Пройти по строке, добавляя скобки в стек: добавлять при встрече «[» или «{» и извлекать при встрече «]» или «}», проверяя соответствие типов скобок.
3. Отсортировать строку и проверить, чтобы в первой половине были только открывающие скобки, а во второй — закрывающие.
4. Использовать очередь для хранения открывающих скобок, и при встрече закрывающей проверять правильность соответствия типов скобок.

Ответ: 2

Задание 6

Дан отсортированный массив [2, 5, 7, 9, 14, 18, 21, 23, 30, 34]. Какой элемент будет проверен первым при поиске числа 18 с использованием двоичного поиска?

1. 9
2. 14
3. 21
4. 23

Ответ: 2

Задание 7

Петя, ученик 9 класса, составляет пароли для своих одноклассников в виде пятизначного натурального числа кратного 9, в котором сумма цифр единиц и цифр сотен равна сумме остальных цифр числа. Какое наибольшее количество таких паролей он может составить?

Ответ: 504

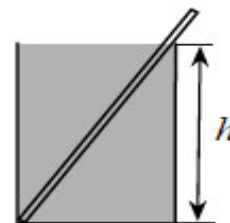
Задание 8

Склад предприятия расположен на прямолинейном шоссе. Цех предприятия расположен в стороне от шоссе на расстоянии 160 км от него. Расстояние от склада до точки на шоссе, ближайшей к цеху равно 400 км. Предполагается построить прямолинейную грунтовую дорогу от шоссе до цеха. На каком расстоянии от склада по шоссе надо расположить ответвление на новую дорогу, чтобы доставка грузов между цехом и складом была наиболее выгодна. Стоимость доставки грузов по шоссе составляет 3000 руб. за километр пути, а по грунтовке – 5000 руб. за километр пути.

Ответ: 280

Задание 9

Однородную палочку длиной 12 см поставили в гладкий стакан высотой $h = 8$ см и радиусом $R = 3$ см. Стакан доверху наполнили жидкостью, плотность которой в $k = 1,8$ раза меньше плотности материала палочки. При этом палочка давит на край стакана с силой 600 мН. Найдите массу палочки. Ответ выразите в граммах и округлите до десятков. Ускорение свободного падения примите равным 10 м/с^2 .



Ответ: 270 г

Задание 10

Провод длиной 2,5 м и площадью сечения $1,2 \text{ мм}^2$ после помещения в однородное магнитное поле с индукцией 6,5 мТл растянули по периметру круглой площадки. Определите заряд, прошедший при этом по проводу, если линии магнитной индукции перпендикулярны площадке. Ответ выразите в милликулонах и округлите до десятков, число π примите равным 3,14. Удельное сопротивление материала провода $1,7 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}^2$.

Ответ: 90 мКл

Задание 11

На экране с помощью тонкой линзы с фокусным расстоянием 15 см получено изображение слайда с трехкратным увеличением. Слайд и плоскость экрана расположены перпендикулярно главной оптической оси. Затем линзу отодвинули от экрана на некоторое расстояние вдоль главной оптической оси линзы. После чего слайд передвинули дальше от линзы, чтобы полученное шестикратное изображение снова стало резким. На какое расстояние отодвинули линзу от экрана? Ответ выразите в сантиметрах и округлите до целого значения. Выберите верный ответ.

- 1) 18
- 2) 12
- 3) 45
- 4) 30
- 5) 24

Ответ: 45 см (3)

Задание 12

Рассмотрите следующий псевдокод:

```
p = 20
q = 0
while p > 0:
    q = q + (p % 5)
    p = p - 3
```

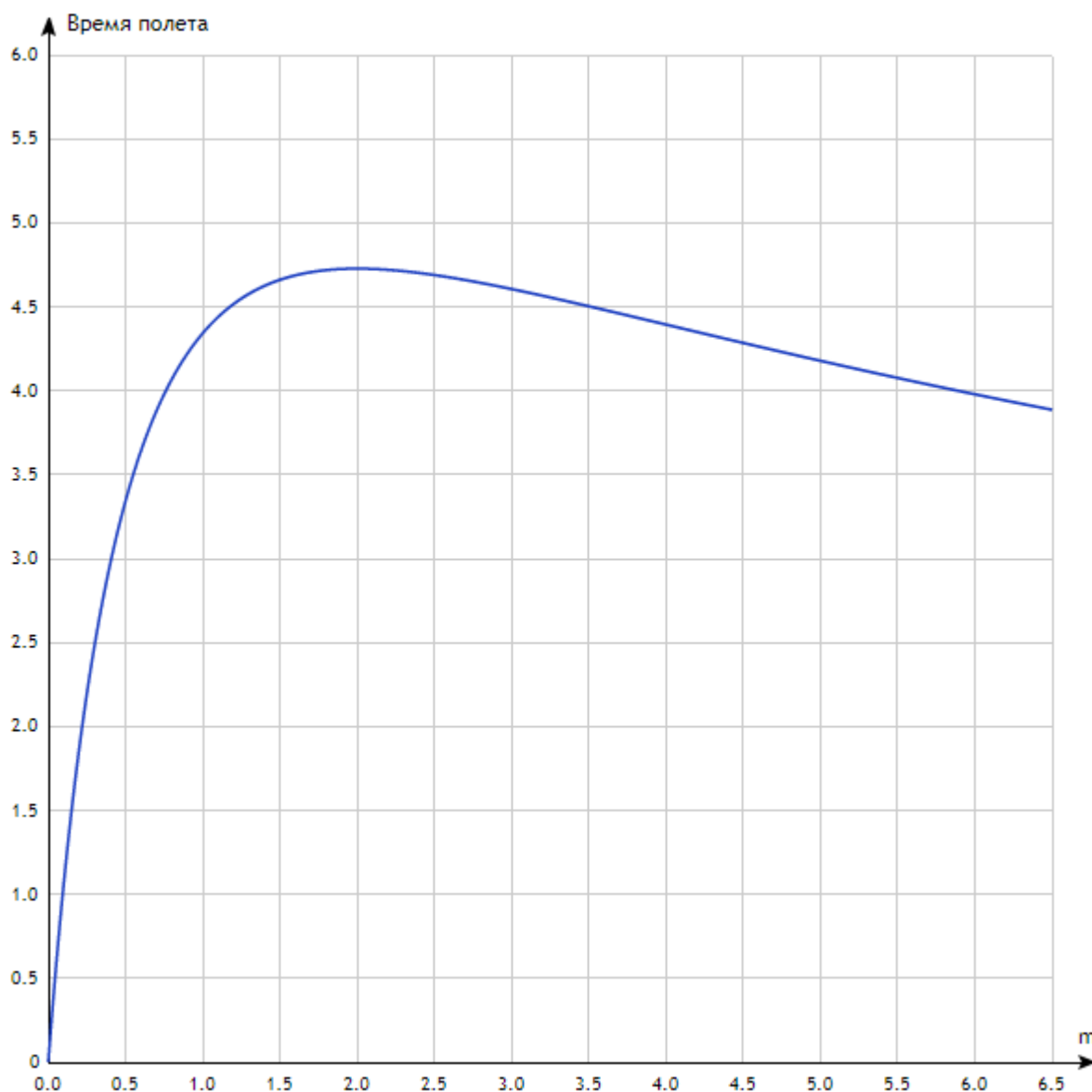
Какое значение будет содержаться в переменной q после завершения работы алгоритма?

Ответ: 12

ВАРИАНТ 2

Задание 1

Питание беспилотного летательного аппарата (БПЛА) осуществляется от аккумуляторной батареи. Чем больше объём, и соответственно, масса батареи, тем больше энергии она может запасти, увеличивая продолжительность полёта. Однако с увеличением массы батареи увеличивается и общая масса летательного аппарата, что в свою очередь приводит к уменьшению времени полёта. Обозначим массу БПЛА без батареи переменной M , массу батареи – M_0 , а переменной m – относительную массу батареи $m = \frac{M_0}{M}$. На рисунке изображён график зависимости времени полёта БПЛА от относительной массы батареи.



Определите максимальный вес батареи (в граммах), которая обеспечит продолжительность полёта не менее 4 минут 30 секунд, если масса БПЛА без батареи равна 1400 грамм

1. 400
2. 490
3. 4000
4. 4900

Ответ: 4900

Задание 2

Петя хочет сделать модель планера. Ему нужны 4 бумажные заготовки для крыльев (по 2 на каждое крыло). Каждая заготовка имеет форму прямоугольной трапеции, меньшее основание которой равно 8 см, высота равна 40 см, а синус острого угла при основании равен $40/41$. Петя хочет отрезать для изготовления крыльев прямоугольный кусок бумаги наименьшей длины от рулона шириной 40 см. Какой длины должен быть этот кусок бумаги? Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: 50

Неправильные ответы:

1) 52

2) 34

3) 68

Задание 3

Определите скорость взлета самолета Sukhoi Superjet SSJ-100, если после прохождения одной девятой пути разбега частота вращения колеса шасси равна 9 об/с. Диаметр колеса равен 1032 мм. Ответ выразите в километрах в час и округлите до целого значения, число π примите равным 3,14. Выберите верный ответ.

1) 315

2) 300

3) 290

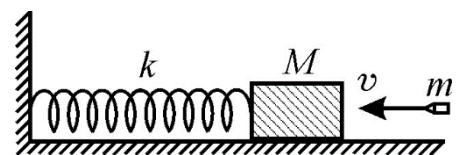
4) 330

5) 285

Ответ: 315 км/ч (1)

Задание 4

На гладкой горизонтальной поверхности лежит брусок массой M , прикрепленный к стене невесомой пружиной жесткостью k . В центр бруска попадает пуля массой m , летящая горизонтально вдоль оси пружины со скоростью v , и застревает в нем. Определите максимальное сжатие пружины после удара Δl . Трением бруска о поверхность пренебечь. Выберите верный ответ.



1) $\frac{v^2}{m} \sqrt{\frac{M+m}{k}}$

2) $\frac{v}{m\sqrt{(M+m)k}}$

$$3) \frac{k v}{m} \sqrt{(M + m)}$$

$$4) \frac{mv}{\sqrt{(M+m)k}}$$

$$5) \frac{(M+m)k v^2}{m}$$

Ответ: $\frac{mv}{\sqrt{(M+m)k}}$ (4)

Задание 5

Дана строка с повторяющимися символами. Необходимо найти первый уникальный символ в строке (то есть символ, который встречается только один раз). Какой метод лучше всего подходит для решения этой задачи?

1. Пройти по строке и использовать два счетчика для каждого символа, чтобы найти первый уникальный.
2. Использовать хеш-таблицу для хранения количества вхождений каждого символа, а затем найти первый уникальный.
3. Пройти по строке, сортируя символы, и найти первый уникальный среди отсортированных.
4. Использовать стек для хранения всех символов и проверять их в обратном порядке.

Ответ: 2

Задание 6

Дан массив [10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80]. Какое минимальное количество сравнений потребуется, чтобы найти элемент 50 с помощью двоичного поиска?

1. 1
2. 2
3. 3
4. 4

Ответ: 3

Задание 7

Алексей, ученик 9 класса, составляет пароли для своих одноклассников в виде пятизначного натурального числа кратного 9, в котором сумма цифр единиц и цифр десятков тысяч равна сумме остальных цифр числа. Какое наибольшее количество таких паролей он может составить?

Ответ: 540

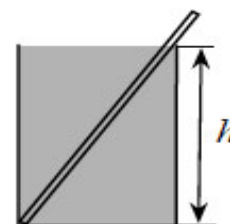
Задание 8

Склад предприятия расположен на прямолинейном шоссе. Цех предприятия расположен в стороне от шоссе на расстоянии 180 км от него. Расстояние от склада до точки на шоссе, ближайшей к цеху равно 500 км. Предполагается построить прямолинейную грунтовую дорогу от шоссе до цеха. На каком расстоянии от склада по шоссе надо расположить ответвление на новую дорогу, чтобы доставка грузов между цехом и складом была наиболее выгодна. Стоимость доставки грузов по шоссе составляет 400 руб. за километр пути, а по грунтовке – 500 руб. за километр пути.

Ответ: 260

Задание 9

Однородную палочку длиной 6 см поставили в гладкий стакан высотой $h = 4$ см и радиусом $R = 1,5$ см. Стакан доверху наполнили жидкостью, плотность которой в $k = 2,2$ раза меньше плотности материала палочки. При этом палочка давит на край стакана с силой 250 мН. Найдите массу палочки. Ответ выразите в граммах и округлите до десятков. Ускорение свободного падения примите равным 10 м/с^2 .



Ответ: 100 г

Задание 10

Провод длиной 1,8 м и площадью сечения $0,6 \text{ мм}^2$ после помещения в однородное магнитное поле с индукцией 8,7 мТл растянули по периметру квадратной площадки. Определите заряд, прошедший при этом по проводу, если линии магнитной индукции перпендикулярны площадке. Ответ выразите в милликулонах и округлите до целых. Удельное сопротивление материала провода $7,3 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}^2$.

Ответ: 8 мКл

Задание 11

На экране с помощью тонкой линзы с фокусным расстоянием 24 см получено изображение слайда с двукратным увеличением. Слайд и плоскость экрана расположены перпендикулярно главной оптической оси. Затем линзу отодвинули от экрана на некоторое расстояние вдоль главной оптической оси линзы. После чего слайд передвинули дальше от линзы, чтобы полученное четырехкратное изображение снова стало резким. На какое расстояние отодвинули линзу от экрана? Ответ выразите в сантиметрах и округлите до целого значения. Выберите верный ответ.

- 1) 12
- 2) 20
- 3) 36
- 4) 48
- 5) 24

Ответ: 48 см (4)

Задание 12

Рассмотрите следующий псевдокод:

$x = 5$

$y = 0$

while $x < 30$:

 if $x \% 2 \neq 0$:

$y = y + x$

$x = x + 5$

Какое значение будет содержаться в переменной y после завершения работы алгоритма?

Ответ: 45

ВАРИАНТ 3

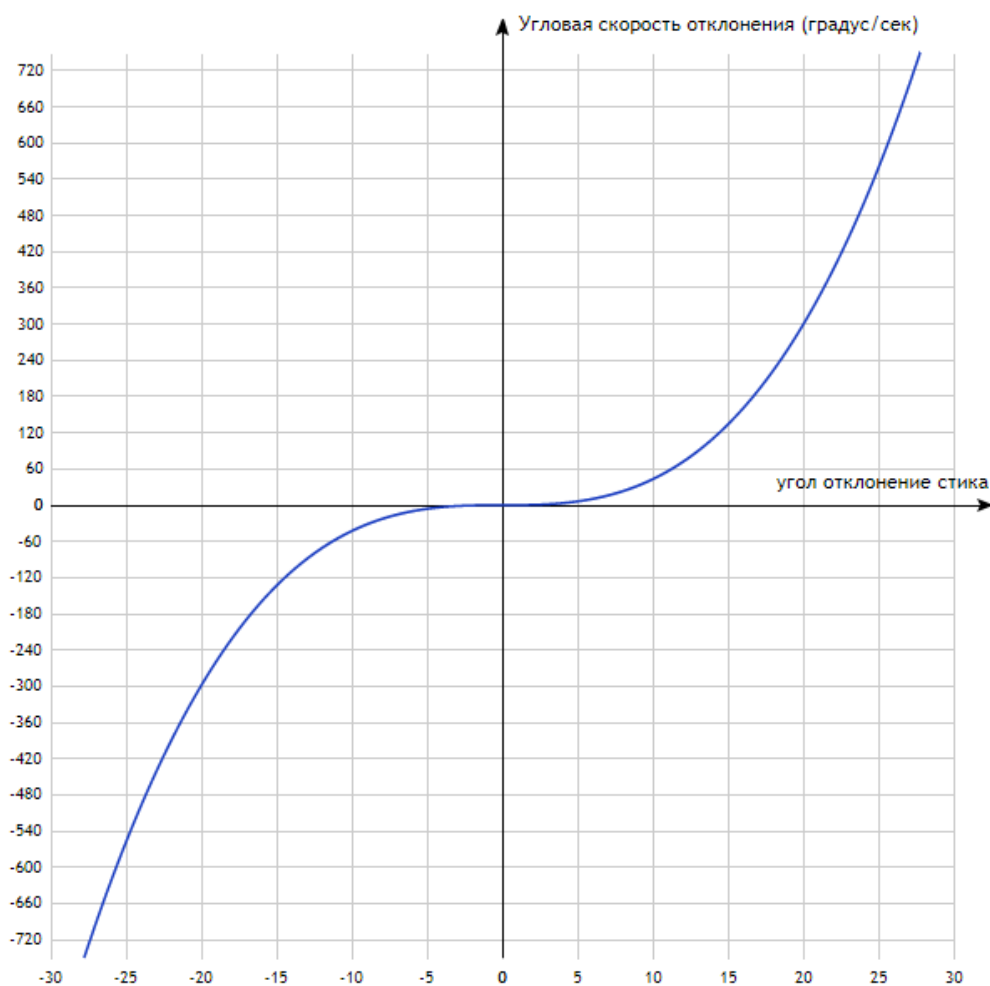
Задание 1

Управление движением осуществляется с помощью двух ручек управления (стиков), каждый из которых можно перемещать вперёд-назад и вправо-влево. Один из стиков отвечает за крен - наклон



квадрокоптера вправо влево относительно горизонтального положения (см. рисунок). Отклонение стика вправо «наклоняет» квадрокоптер на правый бок, влево – на левый. Реакцию квадрокоптера на изменение положения стика можно настроить путём задания функции

управления. Аргументом функции является угол отклонения стика от центрального положения (в градусах), значение функции – угловая скорость отклонения квадрокоптера (градусы /сек), то есть, на сколько градусов повернётся квадрокоптер за одну секунду. На рисунке изображён график функции управления. Положительным значениям аргумента соответствует отклонение стика вправо, отрицательным – влево. Положительным значениям функции соответствует наклон квадрокоптера вправо, отрицательным – влево.



Оператор отклонил стик на 20 градусов вправо от центрального положения. Определите, за какое время квадрокоптер сделает два оборота вокруг своей оси. Ответ дайте в секундах

1. 1,8

2. 2

3. 2,2

4. 2,4

Ответ: 2,4

Задание 2

Дима занимается аэрофотосъемкой. Дима находится где-то на отрезке, соединяющем объекты А и Б на земле. С квадрокоптера, находящегося на высоте 72 м над землёй строго в зените над Петей, он измерил два угла α и β между направлением вертикально вниз и направлением от квадрокоптера на объекты А и Б соответственно. У него получилось измерить $\cos \alpha = 3/5$ и $\cos \beta = 8/17$. Найдите расстояние между объектами А и Б. Ответ дайте в метрах и округлите до целого.

Ответ: 231

Неправильные ответы:

1) 77

2) 121

3) 189

Задание 3

Скорость взлета самолета Sukhoi Superjet SSJ-100 равна 280 км/ч. Какая частота вращения колеса шасси будет после прохождения четверти пути разбега, если диаметр колеса равен 1048 мм. Ответ выразите в оборотах в секунду и округлите до целого значения, число π примите равным 3,14. Выберите верный ответ.

1) 14

2) 121

3) 12

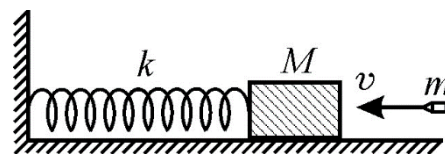
4) 9

5) 28

Ответ: 12 об/с (3)

Задание 4

На гладкой горизонтальной поверхности лежит брусок массой M , прикрепленный к стене невесомой пружиной жесткостью k . В центр бруска попадает пуля массой m , летящая горизонтально вдоль оси пружины, и застревает в нем. Определите скорость пули v , если максимальное сжатие пружины после удара составило Δl . Трением бруска о поверхность пренебречь. Выберите верный ответ.



1) $\frac{(\Delta l)^2}{m} \sqrt{\frac{M+m}{k}}$

$$2) \frac{\Delta l}{m} \sqrt{(M+m)k}$$

$$3) \frac{k \Delta l}{m} \sqrt{(M+m)}$$

$$4) k (\Delta l)^2 \sqrt{(M+m)}$$

$$5) \frac{(M+m)k (\Delta l)^2}{m}$$

Ответ: $\frac{\Delta l}{m} \sqrt{(M+m)k}$ (2)

Задание 5

Дана строка с текстом, и необходимо найти количество различных символов, которые в ней встречаются. Какой алгоритм лучше всего подходит для этого?

1. Использовать хеш-таблицу (словарь), чтобы подсчитать количество каждого символа, и затем вывести уникальные символы.
2. Пройти по строке и записывать символы в стек, избегая повторяющихся символов.
3. Отсортировать строку и затем подсчитать уникальные символы в отсортированном списке.
4. Использовать очередь для хранения всех символов и удалять повторяющиеся.

Ответ: 1

Задание 6

Дан отсортированный массив из 15 элементов. В худшем случае, сколько элементов необходимо будет проверить при поиске числа, отсутствующего в массиве, с помощью двоичного поиска?

1. 3
2. 4
3. 5
4. 6

Ответ: 4

Задание 7

На занятие секции по хоккею пришли 4 шестиклассника и 8 семиклассников. Тренер разбил их на две команды по 6 человек: «Шайба» и «Клюшка». Сколько существует вариантов разбиения, при которых в команде «Шайба» шестиклассников больше, чем в команде «Клюшка»?

Ответ: 161

Задание 8

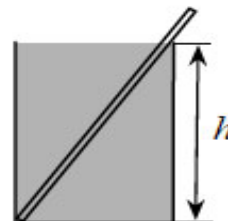
Город расположен на прямолинейном шоссе. Дачи расположены в стороне от шоссе на расстоянии 20 км от него. Расстояние от города до точки на шоссе, ближайшей к дачам равно 60 км.

Предполагается построить прямолинейную грунтовую дорогу от шоссе до дач. На каком расстоянии от города по шоссе надо расположить ответвление на грунтовку, чтобы время поездки от города до дач было наименьшим. Скорость движения по шоссе равна 100 км/ч, а по грунтовке – 60 км/ч.

Ответ: 45

Задание 9

Однородную палочку длиной 12 см и массой 150 г поставили в гладкий стакан высотой $h = 8$ см и радиусом $R = 3$ см. Стакан доверху наполнили жидкостью, плотность которой меньше плотности материала палочки. При этом палочка давит на край стакана с силой 350 мН. Определите, во сколько раз k плотность жидкости меньше плотности палочки. Ответ округлите до целых. Ускорение свободного падения примите равным 10 м/с^2 .



Ответ: 2

Задание 10

Провод длиной 3,3 м и площадью сечения $1,6 \text{ мм}^2$ после помещения в однородное магнитное поле растянули по периметру круглой площадки. При этом по нему прошел заряд 20 мКл. Определите магнитную индукцию поля, если линии магнитной индукции перпендикулярны площадке. Ответ выразите в миллитеслах и округлите до десятков, число π примите равным 3,14. Удельное сопротивление материала провода $4,2 \cdot 10^{-7} \text{ Ом} \cdot \text{м}^2$.

Ответ: 20 мТл

Задание 11

На экране с помощью тонкой линзы с фокусным расстоянием 8 см получено увеличенное изображение слайда. Слайд и плоскость экрана расположены перпендикулярно главной оптической оси. Затем линзу отодвинули от экрана на расстояние 24 см вдоль главной оптической оси линзы. После чего слайд передвинули дальше от линзы, чтобы полученное пятикратное изображение снова стало резким. Определите первоначальное увеличение слайда. Ответ округлите до целого значения. Выберите верный ответ.

- 1) 2
- 2) 3
- 3) 4
- 4) 5
- 5) 6

Ответ: 2 (1)

Задание 12

Рассмотрите следующий псевдокод:

$x = 10$

$y = 0$

while $x > 0$:

```
if x % 2 == 0:
```

```
    y = y + 1
```

```
    x = x - 1
```

Какое значение будет содержаться в переменной y после завершения работы алгоритма?

Ответ: 5

ВАРИАНТ 4

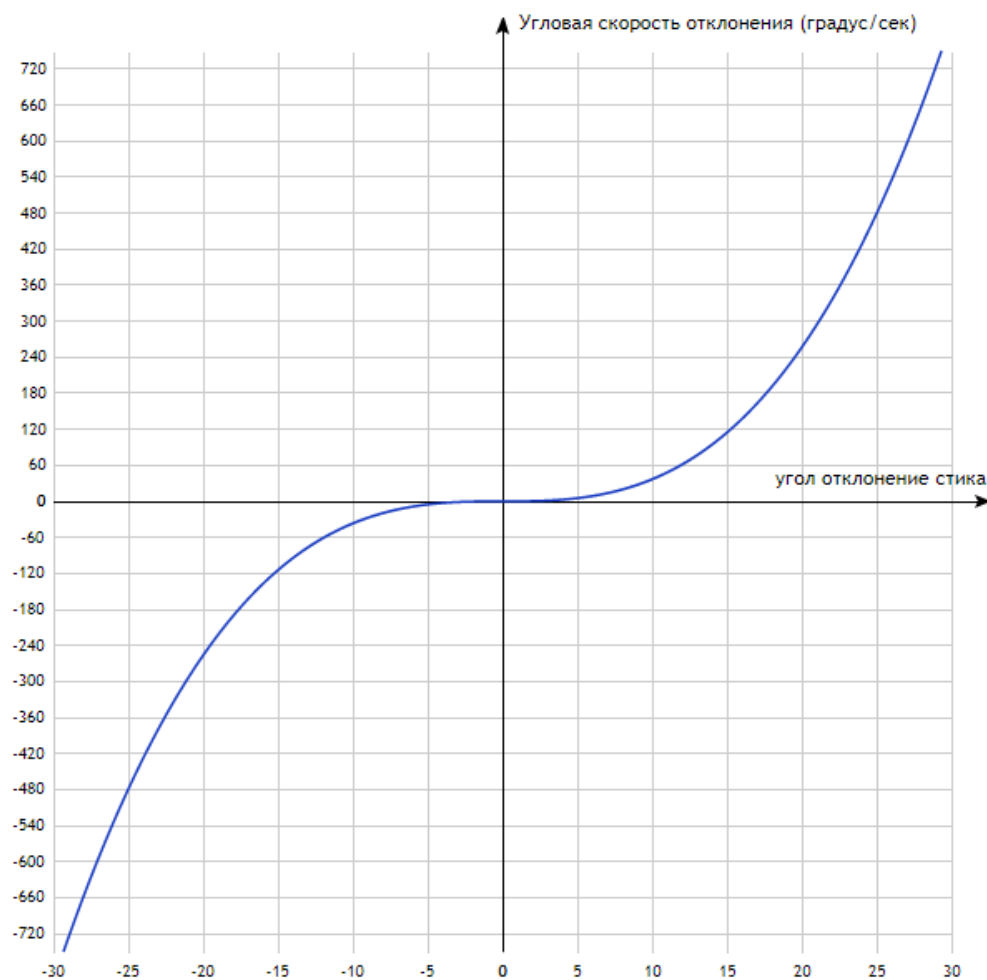
Задание 1

Управление движением осуществляется с помощью двух ручек управления (стиков), каждый из которых можно перемещать вперёд-назад и вправо-влево. Один из стиков отвечает за крен - наклон



квадрокоптера вправо влево относительно горизонтального положения (см. рисунок). Отклонение стика вправо «наклоняет» квадрокоптер на правый бок, влево – на левый. Реакцию квадрокоптера на изменение положения стика можно настроить путём задания функции

управления. Аргументом функции является угол отклонения стика от центрального положения (в градусах), значение функции – угловая скорость наклона квадрокоптера (градусы /сек), то есть, на сколько градусов повернётся квадрокоптер за одну секунду. На рисунке изображён график функции управления. Положительным значениям аргумента соответствует отклонение стика вправо, отрицательным – влево. Положительным значениям функции соответствует наклон квадрокоптера вправо, отрицательным – влево.



Оператор отклонил стик на 25 градусов вправо от центрального положения. Определите, за какое время квадрокоптер сделает два оборота вокруг своей оси. Ответ дайте в секундах

1. 1,5

2. 1,8

3. 2,1

4. 2,4

Ответ: 1,5

Задание 2

Дима занимается аэрофотосъемкой. Дима находится где-то на отрезке, соединяющем объекты А и Б на земле. С квадрокоптера, находящегося на высоте 80 м над землёй строго в зените над Петей, он измерил два угла α и β между направлением вертикально вниз и направлением от квадрокоптера на объекты А и Б соответственно. У него получилось измерить $\cos \alpha = 4/5$ и $\cos \beta = 5/13$. Найдите расстояние между объектами А и Б. Ответ дайте в метрах и округлите до целого.

Ответ: 252

Неправильные ответы:

1) 133

2) 121

3) 81

Задание 3

Скорость взлета самолета Sukhoi Superjet SSJ-100 равна 325 км/ч. Какая частота вращения колеса шасси будет после прохождения трети пути разбега, если диаметр колеса равен 1045 мм. Ответ выразите в оборотах в секунду и округлите до целого значения, число π примите равным 3,14. Выберите верный ответ.

1) 18

2) 16

3) 82

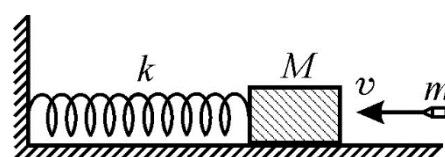
4) 12

5) 8

Ответ: 16 об/с (2)

Задание 4

На гладкой горизонтальной поверхности лежит брусок массой M , прикрепленный к стене невесомой пружиной. В центр бруска попадает пуля массой m , летящая горизонтально вдоль оси пружины со скоростью v , и застревает в нем. Определите жесткость пружины k , если максимальное сжатие пружины после удара составило Δl . Трением бруска о поверхность пренебречь. Выберите верный ответ.



$$1) \frac{(\Delta l)^2}{m} \sqrt{\frac{M+m}{v}}$$

$$2) \frac{(mv)^2}{(\Delta l)^2(M+m)}$$

$$3) \frac{v \Delta l}{m} \sqrt{(M+m)}$$

$$4) \frac{mv^2}{(M+m)\Delta l^2}$$

$$5) \frac{(M+m)v(\Delta l)^2}{m}$$

Ответ: $\frac{(mv)^2}{(\Delta l)^2(M+m)}$ (2)

Задание 5

Дана строка, содержащая символы «(», «)», «[», «]», «{», «}» и произвольные буквы. Определите, является ли строка сбалансированной по скобкам, при этом игнорируя все остальные символы.

Выберите подходящий алгоритм:

1. Удалить все символы, кроме скобок, и затем применить стек для проверки корректности скобок.
2. Пройти по строке и сразу проверять соответствие пар скобок, игнорируя все остальные символы.
3. Использовать два счетчика: один для открывающих, другой для закрывающих скобок, и сравнить их значения в конце.
4. Отсортировать строку по типам символов и проверить, чтобы в ней сначала шли открывающие скобки, а затем закрывающие.

Ответ: 1

Задание 6

Дан отсортированный массив [3, 6, 9, 12, 15, 18, 21]. Какой элемент будет проверен на втором шаге при поиске числа 15 с помощью двоичного поиска?

1. 6
2. 12
3. 18
4. 21

Ответ: 3

Задание 7

На занятие секции по волейболу пришли 4 девочки и 6 мальчиков. Тренер разбил их на две команды по 5 человек: «Шайба» и «Зубило». Сколько существует вариантов разбиения, при которых в команде «Шайба» девочек больше, чем в команде «Зубило»?

Ответ: 66

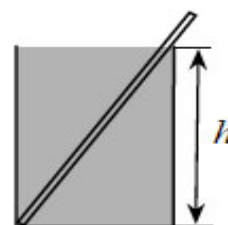
Задание 8

Город расположен на прямолинейном шоссе. Дачи расположены в стороне от шоссе на расстоянии 72 км от него. Расстояние от города до точки на шоссе, ближайшей к дачам равно 60 км. Предполагается построить прямолинейную грунтовую дорогу от шоссе до дач. На каком расстоянии от города по шоссе надо расположить ответвление на грунтовку, чтобы время поездки от города до дач было наименьшим. Скорость движения по шоссе равна 130 км/ч, а по грунтовке – 50 км/ч.

Ответ: 30

Задание 9

Однородную палочку длиной 10 см и массой 120 г поставили в гладкий стакан высотой $h = 4$ см и радиусом $R = 1,5$ см. Стакан доверху наполнили жидкостью, плотность которой меньше плотности материала палочки. При этом палочка давит на край стакана с силой 600 мН. Определите, во сколько раз k плотность жидкости меньше плотности палочки. Ответ округлите до десятых. Ускорение свободного падения примите равным 10 м/с^2 .



Ответ: 1,5

Задание 10

Провод длиной 2,6 м и площадью сечения $1,3 \text{ мм}^2$ после помещения в однородное магнитное поле растянули по периметру квадратной площадки. При этом по нему прошел заряд 4 мКл. Определите магнитную индукцию поля, если линии магнитной индукции перпендикулярны площадке. Ответ выразите в миллитеслах и округлите до десятков, число π примите равным 3,14. Удельное сопротивление материала провода $10,5 \cdot 10^{-7} \text{ Ом} \cdot \text{м}^2$.

Ответ: 20 мТл

Задание 11

На экране с помощью тонкой линзы с фокусным расстоянием 6 см получено увеличенное изображение слайда. Слайд и плоскость экрана расположены перпендикулярно главной оптической оси. Затем линзу отодвинули от экрана на расстояние 24 см вдоль главной оптической оси линзы. После чего слайд передвинули дальше от линзы, чтобы полученное шестикратное изображение снова стало резким. Определите первоначальное увеличение слайда. Ответ округлите до целого значения. Выберите верный ответ.

- 1) 6
- 2) 5
- 3) 4
- 4) 3
- 5) 2

Ответ: 2 (5)

Задание 12

Рассмотрите следующий псевдокод:

```
x = 12
```

```
while x > 3:
```

```
    if x % 2 == 1:
```

```
        x = x - 1
```

```
    else:
```

```
        x = x / 2
```

Сколько итераций выполнит цикл до его завершения?

Ответ: 2

ВАРИАНТ 5

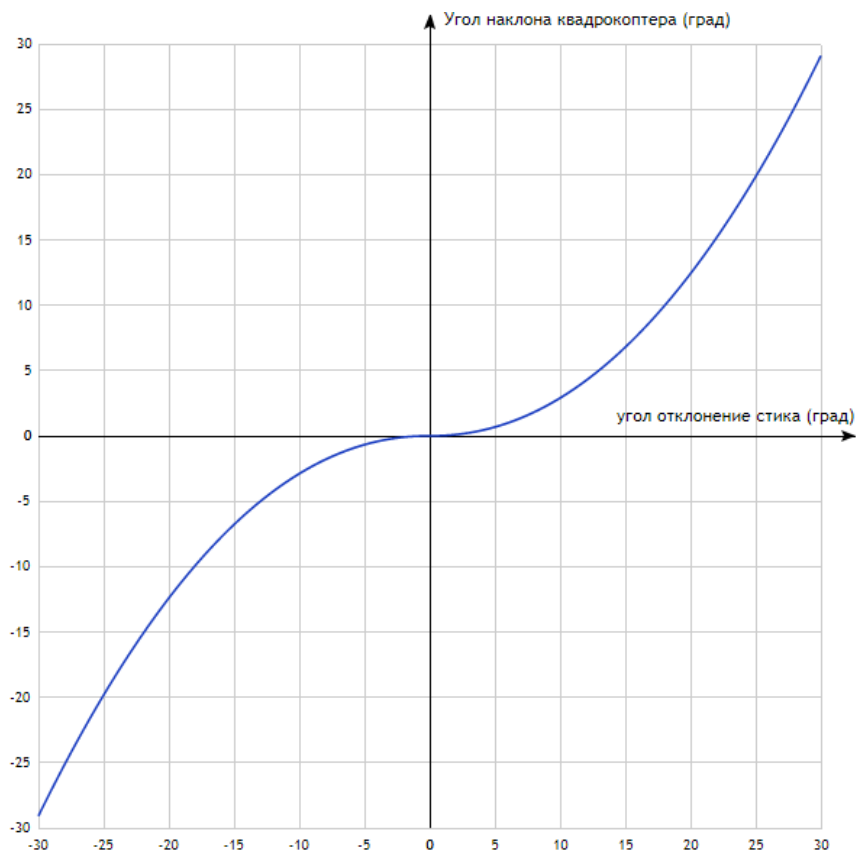
Задание 1

3.1. Управление движением осуществляется с помощью двух рукояток управления (стиков), каждый из которых можно перемещать вперёд-назад и вправо-влево. Один из стиков отвечает за



крен - наклон квадрокоптера вправо влево относительно горизонтального положения (см. рисунок) . Отклонение стика вправо «наклоняет» квадрокоптер на правый бок, влево – на левый. Реакцию квадрокоптера на изменение положения стика можно настроить путём задания функции

управления. Аргументом функции является угол отклонения стика от центрального положения (в градусах), значение функции – угол наклона квадрокоптера (в градусах). На рисунке изображён график функции управления. Положительным значениям аргумента соответствует отклонение стика вправо, отрицательным – влево. Положительным значениям функции соответствует наклон квадрокоптера вправо, отрицательным – влево.



Вася хотел, чтобы квадрокоптер наклонился на 20 градусов влево, но он немного перепутал и отклонил квадрокоптер на 20 градусов вправо. На сколько градусов Вася должен отклонить теперь стик управления, чтобы квадрокоптер всё-таки повернулся на 20 градусов влево?

1. 20

2. 25

3. 50

4. 60

Ответ: 50

Задание 2

Алексей взял в горный поход квадрокоптер, чтобы с его помощью делать красивые фотографии и видеозаписи. Сейчас Алексей находится на перевале, а в 400 м на север от перевала (по горизонтали) находится горная вершина, возвышающаяся на 500 м над перевалом.

Алексей хочет, чтобы на видеозаписи, производимой с квадрокоптера, вершина была изображена без искажений и хорошо получилась. Для этого нужно, чтобы угол между направлением от коптера на вершину и горизонталью был достаточно мал, а именно, чтобы его тангенс не превосходил 0,85. На какую минимальную высоту Алексей должен запустить квадрокоптер (строго вертикально над перевалом)? Ответ дайте в метрах, при необходимости — округлите до целого числа.

Ответ: 160

Неправильные ответы:

1) 31

2) 268

3) 25

Задание 3

Скорость взлета самолета Sukhoi Superjet SSJ-100 равна 330 км/ч. После прохождения четверти пути разбега частота оборота колеса шасси составляет 14 об/с. Определите диаметр колеса. Ответ выразите в метрах и округлите до сотых, число π примите равным 3,14. Выберите верный ответ.

1) 1,08

2) 1,06

3) 1,10

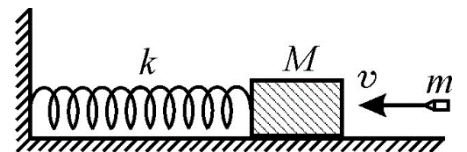
4) 1,04

5) 2,04

Ответ: 1,04 м (4)

Задание 4

На гладкой горизонтальной поверхности лежит брусок массой M , прикрепленный к стене невесомой пружиной жесткостью k . В центр бруска попадает пуля массой m , летящая горизонтально вдоль оси пружины со скоростью v , и застревает в нем. На сколько увеличится максимальное сжатие пружины после удара $\Delta(\Delta l)$, если скорость пули увеличится в 1,5 раза. Трением бруска о поверхность пренебречь. Выберите верный ответ.



1) $\frac{3k v}{2m} \sqrt{(M + m)}$

$$2) \frac{1.5v}{m\sqrt{(M+m)k}}$$

$$3) \frac{1.5^2 v^2}{m} \sqrt{\frac{M+m}{k}}$$

$$4) \frac{(M+m)k v^2}{m\sqrt{2}}$$

$$5) \frac{mv}{2\sqrt{(M+m)k}}$$

Ответ: $\frac{mv}{2\sqrt{(M+m)k}}$ (5)

Задание 5

Дана строка, содержащая символы «а», «b», «с». Нужно определить, чередуются ли символы «а» и «b», при этом символы «с» могут находиться в любом месте строки. Какой из предложенных алгоритмов решает эту задачу?

1. Использовать два счетчика: один для символов «а», другой для символов «b», и сравнить их значения в конце.
2. Использовать стек для добавления символов «а» при их встрече и удаления при встрече символов «b», игнорируя символы «с».
3. Пройти по строке и отсортировать символы, чтобы все символы «а» были до символов «b», игнорируя символы «с».
4. Пройти по строке и использовать очередь для проверки правильного чередования символов «а» и «b», игнорируя символы «с».

Ответ: 4

Задание 6

Какое максимальное количество сравнений потребуется для поиска элемента в отсортированном массиве длиной 32 с помощью двоичного поиска?

1. 3
2. 4
3. 5
4. 6

Ответ: 4

Задание 7

Вегетарианец составляет список порядка поедания яблока, апельсина, груши, сливы и лимона. Сколькими способами он может его составить при условии, что до лимона должны быть съедены слива и яблоко (в каком-то порядке)?

Ответ: 40

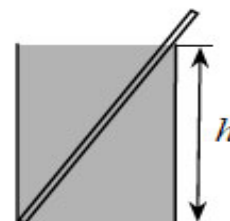
Задание 8

В плоской сказочной стране с декартовой системой координат (ось X соответствует уровню земли) в начале этой системы находится дозорный. Змей Горыныч летит на автопилоте и пытаясь облететь дозорного запрограммировал высоту полета по закону $y = \sqrt{10 + \frac{25}{x^2 + 4}}$. Определите наименьшее расстояние, на котором Змей Горыныч будет находиться от дозорного во время своего полета.

Ответ: 4

Задание 9

Однородную палочку длиной 15 см и массой 100 г поставили в гладкий стакан высотой $h = 8$ см и радиусом $R = 3$ см. Стакан доверху наполнили жидкостью, плотность которой в $k = 2,2$ раза меньше плотности материала палочки. С какой силой палочка давит на край стакана? Ответ выразите в мН и округлите до десятков. Ускорение свободного падения примите равным 10 м/с^2 .



Ответ: 360 мН

Задание 10

Провод длиной 1,4 м после помещения в однородное магнитное поле с индукцией 4 мТл растянули по периметру круглой площадки. При этом по нему прошел заряд 9 мКл. Определите площадь сечения провода, если линии магнитной индукции перпендикулярны площадке. Ответ выразите в квадратных миллиметрах и округлите до десятых, число π примите равным 3,14. Удельное сопротивление материала провода $5,6 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}^2$.

Ответ: 1,1 мм²

Задание 11

На экране с помощью тонкой линзы получено изображение слайда с шестикратным увеличением. Слайд и плоскость экрана расположены перпендикулярно главной оптической оси. Затем линзу отодвинули от экрана на 18,6 см вдоль главной оптической оси линзы. После чего слайд передвинули дальше от линзы, чтобы полученное восьмикратное изображение снова стало резким. Найдите фокусное расстояние линзы. Ответ выразите в сантиметрах и округлите до десятых. Выберите верный ответ.

1) 37,2

2) 18,6

3) 9,3

4) 27,9

5) 12,4

Ответ: 9,3 см (3)

Задание 12

Рассмотрите следующий псевдокод:

$c = 9$

$d = 0$

while $c > 0$:

 if $c \% 3 == 0$:

$d = d - c$

$c = c - 2$

Какое значение будет содержаться в переменной d после завершения работы алгоритма?

Ответ: -12

ВАРИАНТ 6

Задание 1

Управление движением осуществляется с помощью двух ручек управления (стиков), каждый из которых можно перемещать вперёд-назад и вправо-влево. Один из стиков отвечает за крен - наклон



Наклон на
левый бок

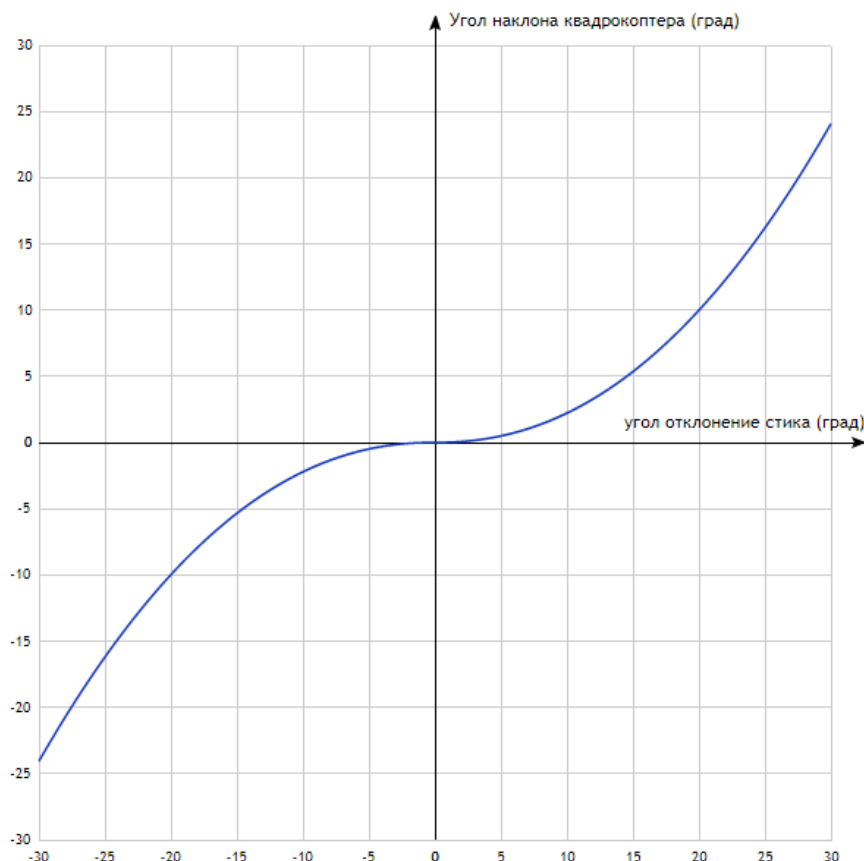


Наклон на
правый бок



квадрокоптера вправо влево относительно горизонтального положения (см. рисунок). Отклонение стика вправо «наклоняет» квадрокоптер на правый бок, влево – на левый. Реакцию квадрокоптера на изменение положения стика можно настроить путём задания функции

управления. Аргументом функции является угол отклонения стика от центрального положения (в градусах), значение функции – угол наклона квадрокоптера (в градусах). На рисунке изображён график функции управления. Положительным значениям аргумента соответствует отклонение стика вправо, отрицательным – влево. Положительным значениям функции соответствует наклон квадрокоптера вправо, отрицательным – влево.



Вася хотел, чтобы квадрокоптер наклонился на 10 градусов влево, но он немного перепутал и отклонил квадрокоптер на 10 градусов вправо. На сколько градусов Вася должен отклонить теперь стик управления, чтобы квадрокоптер всё-таки повернулся на 10 градусов влево?

1. 10

2. 20

3. 30

4. 40

Ответ: 40

Задание 2

Алексей взял в горный поход квадрокоптер, чтобы с его помощью делать красивые фотографии и видеозаписи. Сейчас Алексей находится на перевале, а в 600 м на север от перевала (по горизонтали) находится горная вершина, возвышающаяся на 550 м над перевалом.

Алексей хочет, чтобы на видеозаписи, производимой с квадрокоптера, вершина была изображена без искажений и хорошо получилась. Для этого нужно, чтобы угол между направлением от коптера на вершину и горизонталью был достаточно мал, а именно, чтобы его тангенс не превосходил 0,8. На какую минимальную высоту Алексей должен запустить квадрокоптер (строго вертикально над перевалом)? Ответ дайте в метрах, при необходимости — округлите до целого числа.

Ответ: 70

Неправильные ответы:

1) 200

2) 125

3) 43

Задание 3

Скорость взлета самолета Sukhoi Superjet SSJ-100 равна 285 км/ч. После прохождения одной девятой пути разбега частота оборота колеса шасси составляет 8 об/с. Определите диаметр колеса. Ответ выразите в метрах и округлите до сотых, число π примите равным 3,14. Выберите верный ответ.

1) 1,75

2) 1,03

3) 1,07

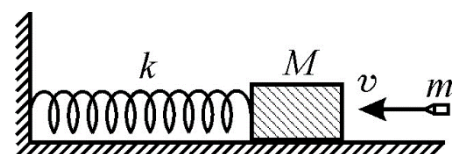
4) 1,45

5) 1,05

Ответ: 1,05 м (5)

Задание 4

На гладкой горизонтальной поверхности лежит брусок массой M , прикрепленный к стене невесомой пружиной жесткостью k . В центр бруска попадает пуля массой m , летящая горизонтально вдоль оси пружины со скоростью v , и застревает в нем. На сколько уменьшится максимальное сжатие пружины после удара $\Delta(\Delta l)$, если скорость пули уменьшится в 3 раза. Трением бруска о поверхность пренебречь. Выберите верный ответ.



$$1) \frac{2mv}{3\sqrt{(M+m)k}}$$

$$2) \frac{v}{3m\sqrt{(M+m)k}}$$

$$3) \frac{9v^2}{m} \sqrt{\frac{M+m}{k}}$$

$$4) \frac{3(M+m)k v^2}{2m}$$

$$5) \frac{3k v}{2m} \sqrt{(M+m)}$$

Ответ: $\frac{2mv}{3\sqrt{(M+m)k}}$ (1)

Задание 5

Дана строка, содержащая символы «(», «)», «+», «-». Нужно определить, корректно ли чередуются символы «(» и «)» и соблюдаются ли правила арифметических операций (после каждого знака операции должна идти скобка). Какой из предложенных алгоритмов решает эту задачу?

1. Использовать два счетчика для подсчета количества открывающих и закрывающих скобок и знаков операций.
2. Пройти по строке, используя стек для добавления открывающих скобок и удаления их при встрече закрывающих, проверяя, что знаки операций стоят перед скобками.
3. Отсортировать строку так, чтобы все открывающие скобки и знаки операций шли в начале строки.
4. Использовать очередь для добавления знаков операций и скобок и проверять их соответствие.

Ответ: 2

Задание 6

Сколько элементов будет проверено в массиве длиной 100, если искомым элемент находится в середине массива, при использовании двоичного поиска?

1. 1
2. 2
3. 3
4. 4

Ответ: 1

Задание 7

Директор цирка составляет программу, в которой будут участвовать клоун, жонглер, акробат, фокусник и укротитель львов по одному номеру каждый. Сколько вариантов программ он может

составить при условии, что до укротителя львов должны выступить акробат и фокусник (в каком-то порядке)?

Ответ: 40

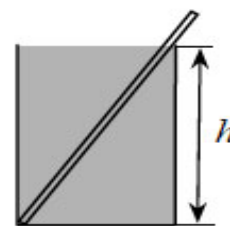
Задание 8

В плоской сказочной стране с декартовой системой координат (ось X соответствует уровню земли) в начале этой системы находится Иван Царевич. Баба Яга летит на автопилоте и пытаясь облететь Ивана запрограммировал высоту полета по закону $y = \sqrt{4 + \frac{16}{x^2 + 3}}$. Определите наименьшее расстояние, на котором Баба Яга будет находиться от Ивана во время своего полета.

Ответ: 3

Задание 9

Однородную палочку длиной 8 см и массой 80 г поставили в гладкий стакан высотой $h = 4$ см и радиусом $R = 1,5$ см. Стакан доверху наполнили жидкостью, плотность которой в $k = 3,4$ раза меньше плотности материала палочки. С какой силой палочка давит на край стакана? Ответ выразите в мН и округлите до десятков. Ускорение свободного падения примите равным 10 м/с^2 .



Ответ: 340 мН

Задание 10

Провод длиной 0,9 м после помещения в однородное магнитное поле с индукцией 60 мТл растянули по периметру квадратной площадки. При этом по нему прошел заряд 75 мКл. Определите площадь сечения провода, если линии магнитной индукции перпендикулярны площадке. Ответ выразите в квадратных миллиметрах и округлите до десятых. Удельное сопротивление материала провода $6,3 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}^2$.

Ответ: 1,4 мм²

Задание 11

На экране с помощью тонкой линзы получено изображение слайда с двукратным увеличением. Слайд и плоскость экрана расположены перпендикулярно главной оптической оси. Затем линзу отодвинули от экрана на 7,5 см вдоль главной оптической оси линзы. После чего слайд передвинули дальше от линзы, чтобы полученное пятикратное изображение снова стало резким. Найдите фокусное расстояние линзы. Ответ выразите в сантиметрах и округлите до десятых. Выберите верный ответ.

1) 11,1

2) 14,8

3) 20,6

4) 2,5

5) 9,8

Ответ: 2,5 см (4)

Задание 12

Рассмотрите следующий псевдокод:

```
n = 10
```

```
sum = 0
```

```
for i from 1 to n:
```

```
    if i % 3 == 0:
```

```
        sum = sum + i
```

Какое значение будет содержаться в переменной sum после завершения работы алгоритма?

Ответ: 18

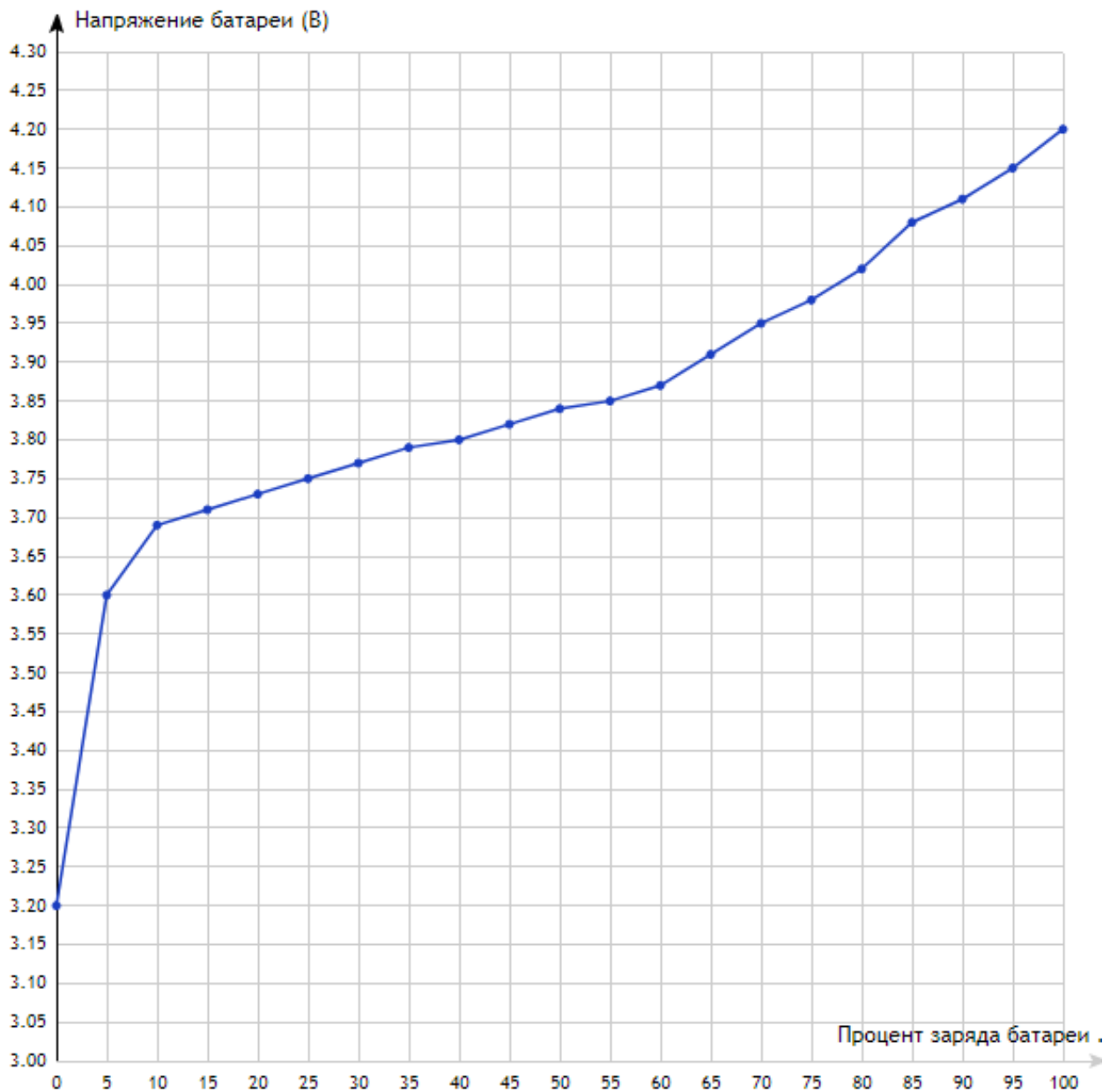
ВАРИАНТ 7

Задание 1

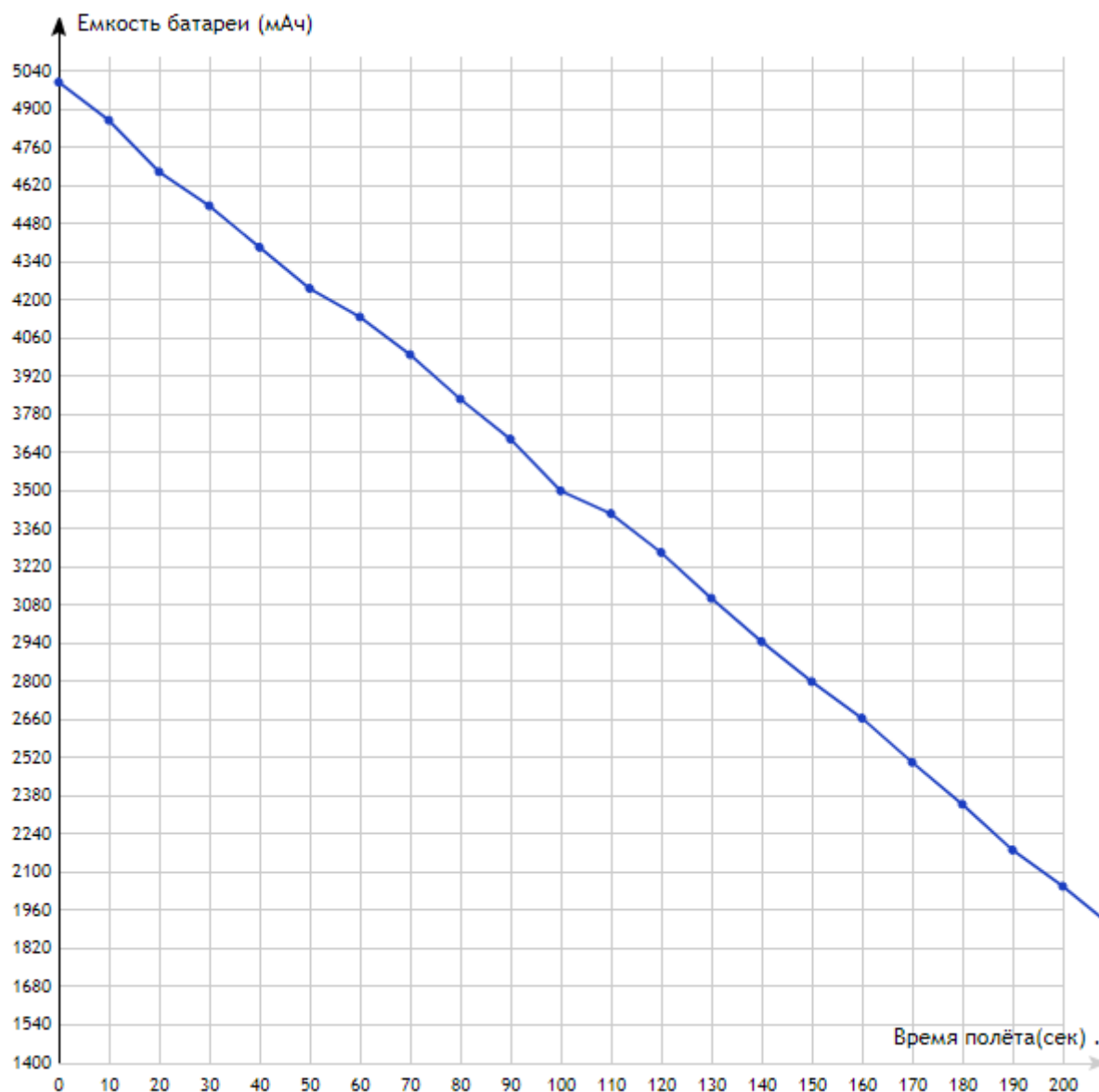
Во время управления БПЛА оператор получает информацию о параметрах полёта, в частности о состоянии батареи. Один из вариантов отображения является сегментный индикатор, в котором число светящихся полосок пропорционально заряду батареи. Зависимость между числом горящих полосок и напряжением батареи приведено в таблице:

Напряжение батареи (В)	<3,2	3,2-3,325	3,325-3,45	3,45-3,575	3,575-3,7	3,7-3,825	3,825-3,96	3,96-4,075	>4,075
Число светящихся полосок	0	1 	2 	3 	4 	5 	6 	7 	8

На первом графике изображена зависимость напряжения батареи от её емкости, выраженной в процентах от максимальной (максимальная ёмкость батареи равна 5000 мАч).



На втором графике изображена зависимость ёмкости батареи от времени полёта



Используя графики и таблицу, определите, сколько светящихся полосок наблюдал пилот на 100 секунде полета БПЛА.

1. 4
2. 5
3. 6
4. 7

Ответ: 6

Задание 2

С наблюдательных постов А и Б, находящихся друг от друга на расстоянии 800м, беспилотный летательный аппарат виден под углами α и β соответственно (это угол между направлением на летательный аппарат и горизонталью), $\text{tg}(\alpha) = 1/4$,

$\operatorname{tg}(\beta) = 1 / 2$. Найдите, на какой высоте находится летательный аппарат, если известно, что он находится над отрезком, соединяющим посты А и Б. Ответ укажите в метрах, округлив до целого числа.

Ответ: 133

Неправильные ответы:

1) 1067

2) 126

3) 175

Задание 3

Определите длину разбега самолета Sukhoi Superjet SSJ-100, если после прохождения половины пути разбега частота вращения колеса шасси равна 19 об/с. Диаметр колеса равен 1050 мм, время разбега 43 с. Ответ выразите в километрах и округлите до десятых, число π примите равным 3,14. Выберите верный ответ.

1) 1,7

2) 2,1

3) 1,9

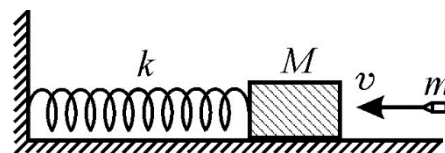
4) 1,4

5) 2,5

Ответ: 1,9 км (3)

Задание 4

На гладкой горизонтальной поверхности лежит брусок массой M , прикрепленный к стене невесомой пружиной жесткостью k . В центр бруска попадает пуля массой m , летящая горизонтально вдоль оси пружины со скоростью v , и застревает в нем. Затем пружину заменили на другую с большей жесткостью. На сколько надо увеличить жесткость пружины Δk , чтобы максимальное сжатие пружины после удара Δl осталось неизменным при увеличении скорости пули в 1,5 раза. Трением бруска о поверхность пренебречь. Выберите верный ответ.



1) $\frac{3(M+m)v \Delta l^2}{2m}$

2) $\frac{1.5v \Delta l}{m} \sqrt{(M + m)}$

3) $\frac{9mv^2}{4(M+m)\Delta l^2}$

$$4) \frac{5(mv)^2}{4(\Delta l)^2(M+m)}$$

$$5) \frac{4(M+m)(\Delta l)^2}{5mv}$$

Ответ: $\frac{5(mv)^2}{4(\Delta l)^2(M+m)}$ (4)

Задание 5

Дана строка, содержащая символы «[», «]», «{», «}», «(», «)». Какой из предложенных методов точно проверит правильную вложенность скобок?

1. Пройти по строке и проверить баланс открывающих и закрывающих скобок каждого типа в конце строки.
2. Использовать стек для хранения открывающих скобок и проверять соответствие закрывающих по мере их появления.
3. Проверять каждую пару соседних символов и сравнивать их на правильность.
4. Пройти по строке и сравнивать каждую закрывающую скобку с последней открывающей, без использования стека.

Ответ: 2

Задание 6

Дан отсортированный массив [5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50]. Какой элемент будет проверен третьим при поиске числа 35 с использованием двоичного поиска?

1. 25
2. 30
3. 35
4. 40

Ответ: 2

Задание 7

Сколько различных натуральных четырехзначных чисел, кратных 4, можно составить из цифр 0, 2, 4, 7, 8, 9, чтобы все цифры в числе были различны.

Ответ: 114

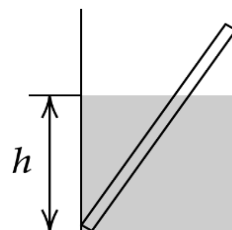
Задание 8

Две материальные точки, начиная с момента времени $t = 0$, движутся по соответствующим осям декартовой системы координат равноускорено с одинаковым ускорением $a = 2$, причем: $v_x(0) = -2$, $x(0) = -3$, $v_y(0) = 2$, $y(0) = -3$. . Определите наименьшее расстояние между точками после начала их движения.

Ответ: 4

Задание 9

Однородную палочку длиной 10 см и массой 60 г поставили в гладкий стакан с радиусом $R = 3$ см. После чего в стакан налили до высоты $h = 6$ см жидкость, плотность которой составляет $k = 0,75$ плотности материала палочки. Найдите модуль силы, с которой верхний конец палочки давит на стенку стакана. Ответ выразите в миллиньютонах и округлите до десятков. Ускорение свободного падения примите равным 10 м/с^2 .



Ответ: 130 мН

Задание 10

Провод с площадью сечения $1,2 \text{ мм}^2$ после помещения в однородное магнитное поле с индукцией 4 мТл растянули по периметру круглой площадки. При этом по нему прошел заряд 25 мКл. Определите длину провода, если линии магнитной индукции перпендикулярны площадке. Ответ выразите в метрах и округлите до десятых, число π примите равным 3,14. Удельное сопротивление материала провода $1,7 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}^2$.

Ответ: 1,1 м

Задание 11

На экране с помощью тонкой линзы с фокусным расстоянием 9 см получено изображение слайда с четырехкратным увеличением. Слайд и плоскость экрана расположены перпендикулярно главной оптической оси. Затем линзу отодвинули от экрана на 18 см вдоль главной оптической оси линзы. После чего слайд передвинули дальше от линзы, чтобы полученное изображение снова стало резким. Определите получившееся увеличение слайда. Ответ округлите до целого значения. Выберите верный ответ.

- 1) 2
- 2) 3
- 3) 4
- 4) 5
- 5) 6

Ответ: 6 (5)

Задание 12

Рассмотрите следующий псевдокод:

```
x = 1
```

```
y = 1
```

```
for i from 1 to 6:
```

```
    if i % 2 == 0:
```

```
        x = x * i
```

```
    else:
```

```
        y = y + i
```

Какое значение будет содержаться в переменной x после завершения работы алгоритма?

Ответ: 48

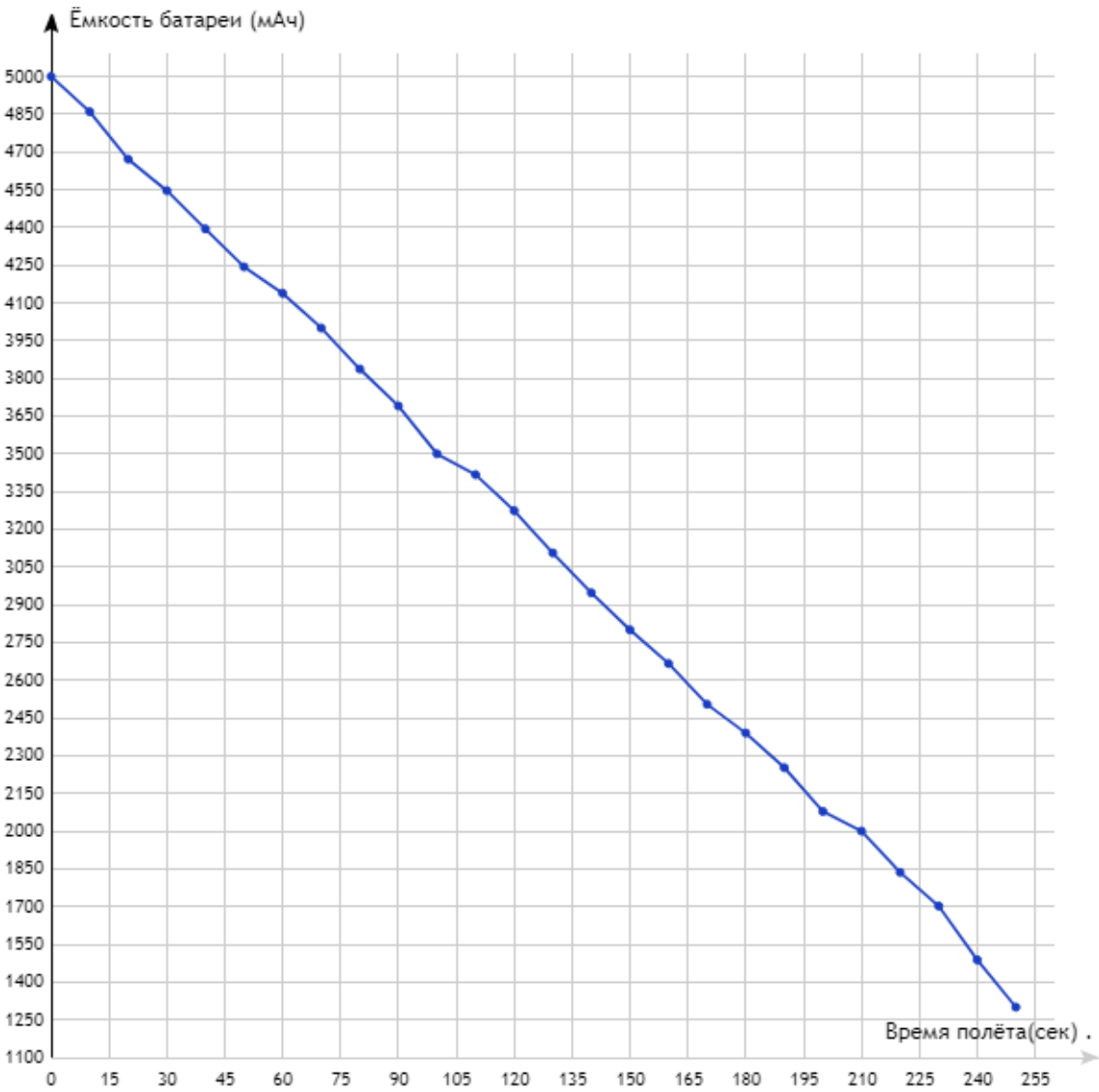
ВАРИАНТ 8

Задание 1

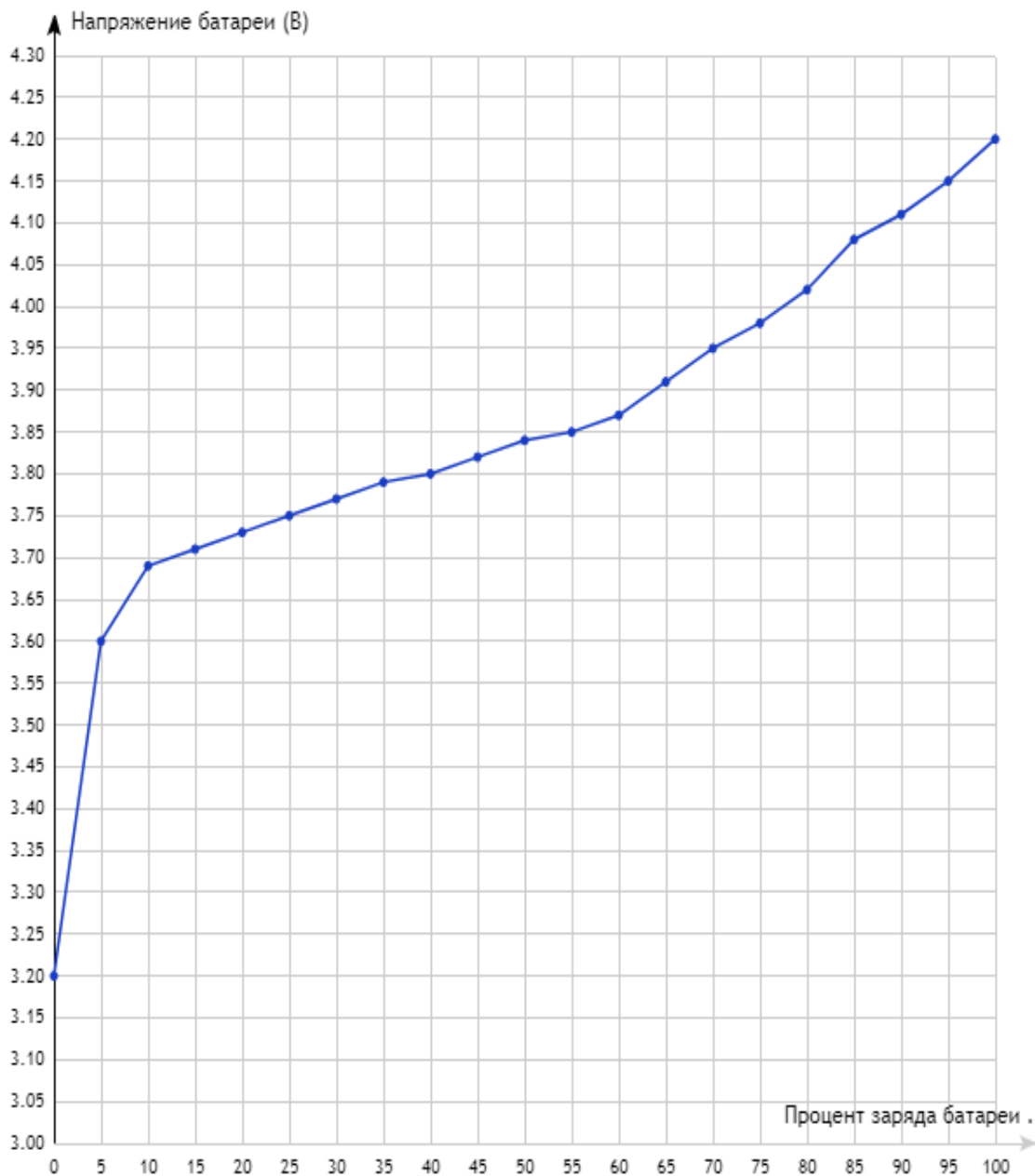
Во время управления БПЛА оператор получает информацию о параметрах полёта, в частности о состоянии батареи. Один из вариантов отображения является сегментный индикатор, в котором число светящихся полосок пропорционально заряду батареи. Зависимость между числом горящих полосок и напряжением батареи приведено в таблице:

Напряжение батареи (В)	<3,2	3,2-3,325	3,325-3,45	3,45-3,575	3,575-3,7	3,7-3,825	3,825-3,96	3,96-4,075	>4,075
Число светящихся полосок	0	1 	2 	3 	4 	5 	6 	7 	8

На первом графике изображена зависимость напряжения батареи от её емкости, выраженной в процентах от максимальной (максимальная ёмкость батареи равна 5000 мАч).



На втором графике изображена зависимость ёмкости батареи от времени полёта



Используя графики и таблицу, определите сколько светящихся полосок наблюдал пилот на 210 секунде полета БПЛА

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

Ответ: 5

Задание 2

С наблюдательных постов А и Б, находящихся друг от друга на расстоянии 1400м, беспилотный летательный аппарат виден под углами α и β соответственно (это угол между направлением на летательный аппарат и горизонталью), $\text{tg}(\alpha) = 1 / 5$,

$\operatorname{tg}(\beta) = 1 / 3$. Найдите, на какой высоте находится летательный аппарат, если известно, что он находится над отрезком, соединяющим посты А и Б. Ответ укажите в метрах, округлив до целого числа.

Ответ: 175

Неправильные ответы:

1) 1067

2) 2625

3) 169

Задание 3

Определите длину разбега самолета Sukhoi Superjet SSJ-100, если после прохождения трети пути разбега частота вращения колеса шасси равна 13 об/с. Диаметр колеса равен 1070 мм, время разбега 46 с. Ответ выразите в километрах и округлите до десятых, число π примите равным 3,14. Выберите верный ответ.

1) 1,9

2) 1,7

3) 2,3

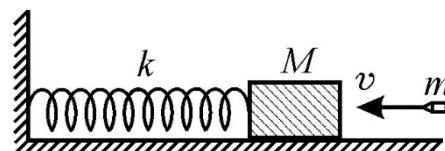
4) 1,8

5) 2,0

Ответ: 1,7 км (2)

Задание 4

На гладкой горизонтальной поверхности лежит брусок массой M , прикрепленный к стене невесомой пружиной жесткостью k . В центр бруска попадает пуля массой m , летящая горизонтально вдоль оси пружины со скоростью v , и застревает в нем. Затем пружину заменили на другую с меньшей жесткостью. На сколько надо уменьшить жесткость пружины Δk , чтобы максимальное сжатие пружины после удара Δl осталось неизменным при уменьшении скорости пули в 2 раза. Трением бруска о поверхность пренебечь. Выберите верный ответ.



1) $\frac{4(M+m)(\Delta l)^2}{mv}$

2) $\frac{mv^2}{4(M+m)\Delta l^2}$

3) $\frac{3(mv)^2}{4(\Delta l)^2(M+m)}$

4) $\frac{(M+m)v \Delta l^2}{2m}$

$$5) \frac{2v \Delta l}{m} \sqrt{(M + m)}$$

Ответ: $\frac{3(mv)^2}{4(\Delta l)^2(M+m)}$ (3)

Задание 5

Дана строка, содержащая слова, разделенные пробелами, и нужно подсчитать длину самого длинного слова. Какой из предложенных алгоритмов правильно решает задачу?

1. Пройти по строке, разделяя её на слова, и сравнить длину каждого слова с текущим максимальным значением.
2. Использовать стек для хранения всех слов, а затем найти самое длинное среди них.
3. Сначала отсортировать строку по длине слов, а затем взять первое слово в отсортированном списке.
4. Использовать очередь для хранения всех слов и удалять самые короткие, пока не останется одно.

Ответ: 1

Задание 6

Дан отсортированный массив [3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27]. Сколько сравнений потребуется для поиска элемента 15 с помощью двоичного поиска?

1. 1
2. 2
3. 3
4. 4

Ответ: 1

Задание 7

Сколько различных натуральных четырехзначных чисел, кратных 4, можно составить из цифр 0, 1, 3, 6, 7, 9, чтобы все цифры в числе были различны.

Ответ: 48

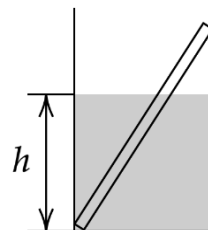
Задание 8

Две материальные точки, начиная с момента времени $t = 0$, движутся по соответствующим осям декартовой системы координат равноускорено с одинаковым ускорением $a = 2$, причем: $v_x(0) = 3$, $x(0) = -4$, $v_y(0) = -2$, $y(0) = -6$. . Определите наименьшее расстояние между точками после начала их движения.

Ответ: 7

Задание 9

Однородную цилиндрическую палочку длиной 10 см и массой 80 г поставили в гладкий стакан с радиусом $R = 4$ см. После чего в стакан налили до высоты $h = 4$ см жидкость, плотность которой составляет $k = 0,6$ плотности материала палочки. Найдите модуль силы, с которой верхний конец палочки давит на стенку стакана. Ответ выразите в миллиньютонах и округлите до десятков. Ускорение свободного падения примите равным 10 м/с^2 .



Ответ: 390 мН

Задание 10

Провод с площадью сечения $1,2 \text{ мм}^2$ после помещения в однородное магнитное поле с индукцией 8 мТл растянули по периметру квадратной площадки. При этом по нему прошел заряд 12 мКл. Определите длину провода, если линии магнитной индукции перпендикулярны площадке. Ответ выразите в м и округлите до десятых. Удельное сопротивление материала провода $5,6 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}^2$.

Ответ: 1,1 м

Задание 11

На экране с помощью тонкой линзы с фокусным расстоянием 6 см получено изображение слайда с трехкратным увеличением. Слайд и плоскость экрана расположены перпендикулярно главной оптической оси. Затем линзу отодвинули от экрана на 18 см вдоль главной оптической оси линзы. После чего слайд передвинули дальше от линзы, чтобы полученное изображение снова стало резким. Определите получившееся увеличение слайда. Ответ округлите до целого значения. Выберите верный ответ.

- 1) 6
- 2) 5
- 3) 4
- 4) 3
- 5) 2

Ответ: 6 (1)

Задание 12

Рассмотрите следующий псевдокод:

`n = 8`

`x = 0`

`for i from 1 to n:`

`for j from i to n:`

`x = x + 1`

Какое значение будет содержаться в переменной x после завершения работы алгоритма?

Ответ: 36