



Высшая проба

ВСЕРОССИЙСКАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА

Всероссийской олимпиады школьников «Высшая проба»
по профилю «Инженерные науки» для 9 класса

2025/2026 уч. г.

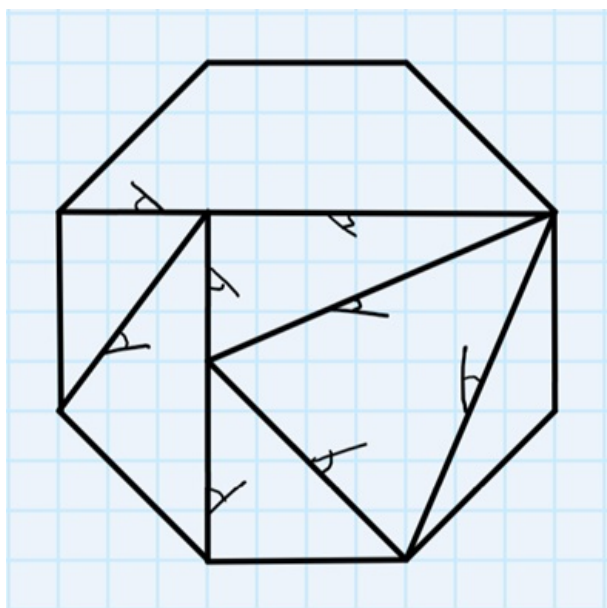


ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Вопрос Инфо

в.3 (последняя)

Космическая база столкнулась с облаком мусора, потенциально любой отсек может оказаться поврежденным. На карте станции изображены стены между отсеками и двери (каждая внутренняя стена любого помещения содержит дверь). Требуется сделать полный обход всех помещений станции для осмотра.

**Вопрос 1**

Балл: 5

в.1 (последняя)

Какое минимальное количество дверей для этого потребуется открыть, стараясь посетить каждый отсек единожды? Считать, что обход можно начать из любого отсека. Направление открытия двери игнорировать.

Ответ:



Правильный ответ: 6

Вопрос 2

Балл: 5

в.2 (последняя)

Из-за столкновения отказали некоторые системы, двери между отсеками оказались заблокированными. Необходимо набрать код на панели каждой двери, которая находится со стороны, в которую открывается дверь. Например, в верхнем отсеке есть две двери: левую можно разблокировать из него, а правую нельзя.

Какое минимальное количество отсеков придётся посетить хотя бы дважды, чтобы разблокировать все двери? Считать, что обход можно начать из любого отсека.

Ответ:



Правильный ответ: 2

Вопрос Инфо

в.5 (последняя)

Суперкар стартует с места, разгоняясь с постоянным ускорением $a_1=3 \text{ м/с}^2$. Достигнув скорости 54 км/ч, он некоторое время движется с этой скоростью, а затем начинает торможение с ускорением $a_2=2 \text{ м/с}^2$, чтобы плавно остановиться у финишной черты. Во время движения суперкар также преодолевает сопротивление воздуха, создающее дополнительное торможение $a_{\text{воздух}}=0.5 \text{ м/с}^2$, которое действует на всех этапах движения.

Какой путь преодолел суперкар, если общее время гонки составляет 15 секунд (ответ выразить в метрах, округлить до целого)?

Чему равняется полное время торможения до остановки суперкара (ответ выразить в секундах, округлить до целого)?

Вопрос 3

Балл: 5

в.3 (последняя)

Общий путь составляет



метров

Правильный ответ: 135

Вопрос 4

Балл: 5

в.2 (последняя)

Время торможения равняется



секунд

Правильный ответ: 6

Вопрос Инфо

в.2 (последняя)

Фермер использует эластичный трос, чтобы подвесить ведро с водой массой 5 кг в колодце. Трос растягивается, когда ведро находится в состоянии покоя. Жесткость троса составляет 200 Н/м.

Затем фермер наливает в ведро ещё воды, увеличивая его вес и вызывая дополнительное удлинение троса на 10 см. Если для этого была приложена работа в 4 Дж:

1. Определите начальную деформацию троса, когда ведро весило 5 кг. Ответ выразить в сантиметрах, округлить до целого.
2. Найдите общий вес ведра с водой после добавления новой порции воды. Ответ выразить в ньютонах, округлить до целого.

Используйте ускорение свободного падения $g=10 \text{ м/с}^2$.

Вопрос 5

Балл: 5

в.1 (последняя)

Начальная деформация троса равняется  см

Правильный ответ: 25

Вопрос 6

Балл: 5

в.3 (последняя)

Общий вес ведра с водой после добавления новой порции воды равняется  Н

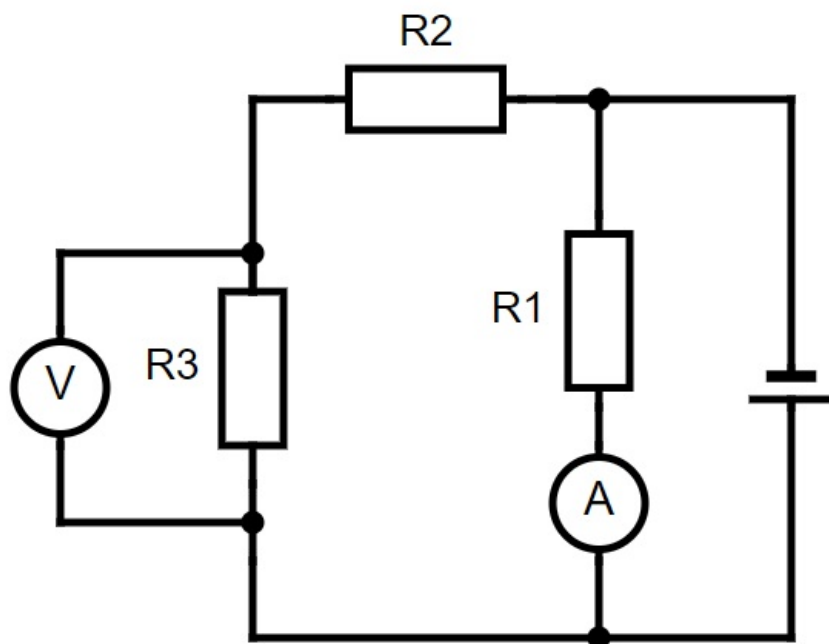
Правильный ответ: 70

Представьте, что вы — инженер на передвижной арктической станции, расположенной на ледяной шельфовой платформе в Антарктиде. Ваша задача — проверить работу основной электрической цепи, которая обеспечивает обогрев и питание системы жизнеобеспечения станции. На схеме сопротивления элементов равны следующим значениям:

$R_1 = 2 \text{ Ом}$, $R_2 = 9 \text{ Ом}$, $R_3 = 3 \text{ Ом}$

Также мы знаем, что амперметр показывает силу тока, равную 4 А.

Определите показания вольтметра (в Вольтах, округлив до целых) и силу тока (в Амперах, округлив до десятых), проходящую через третий резистор, чтобы гарантировать стабильное функционирование систем станции.



Вопрос **7**

Балл: 5

в.1 (последняя)

Напряжение на R3 равно  В

Правильный ответ: 2

Вопрос 8

Балл: 5

в.2 (последняя)

Ток на R3 равен  А

Правильный ответ: 0,7

Вопрос Инфо

в.3 (последняя)

На борту космолета, который бороздит межзвёздное пространство, ученые собирают данные о космических аномалиях и передают их на Землю.

В этот раз ученым необходимо сообщить на Землю о двух аномальных измерениях. Для обеспечения безопасности данные шифруются с использованием пятеричной системы счисления:

- Первое закодированное сообщение: 2431_5
- Второе закодированное сообщение: 132_5

Ученым, работающим на Земле необходимо занести в регистрационный журнал следующие данные:

1. Сумма значений закодированных сообщений, выраженная в пятеричной системе счисления;
2. Сумма значений закодированных сообщений, выраженная в двоичной системе счисления.

Вопрос 9

Балл: 5

в.3 (последняя)

Сумма значений закодированных сообщений, выраженная в пятеричной системе счисления, равняется

Правильный ответ: 3113

Вопрос 10

Балл: 5

в.4 (последняя)

Сумма значений закодированных сообщений, выраженная в двоичной системе счисления, равняется



Правильный ответ: 110011000

Сотрудники института высоких технологий разрабатывают устройство для электромагнитной обработки материалов. Одна из частей устройства представляет собой принципиальную электрическую схему, изображение которой приведено на рисунке 1.

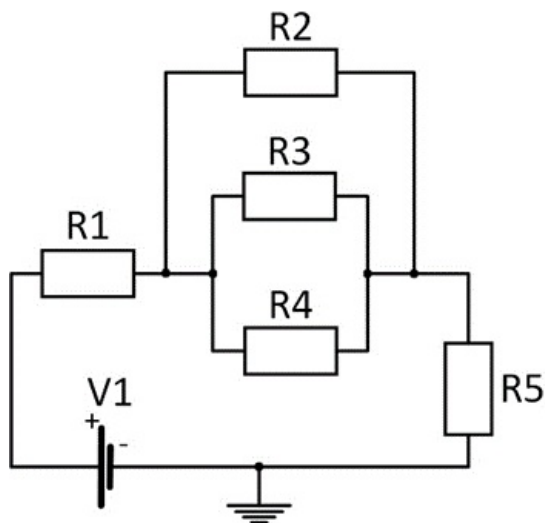


Рис.1.

Параметры компонентов: $V1 = 10\text{ В}$, $R1 = 220\text{ Ом}$, $R2 = 480\text{ Ом}$, $R3 = 1000\text{ Ом}$, $R4 = 900\text{ Ом}$. Номинал резистора $R5$ зависит от режима работы другой части устройства, информация о котором поступает со специального датчика. Алгоритм выбора номинала резистора $R5$ представлен в виде блок-схемы (рисунок 2).

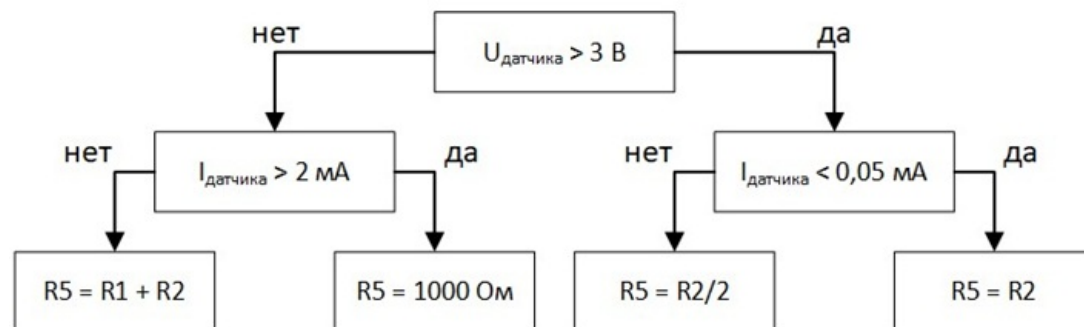


Рис.2.

Помогите сотрудникам института определить ток протекающей через источник напряжения $V1$ для трех случаев:

1. $U_{\text{датчика}} = 5\text{ В}$, $I_{\text{датчика}} = 1,00\text{ мА}$.
2. $U_{\text{датчика}} = 7\text{ В}$, $I_{\text{датчика}} = 0,01\text{ мА}$.
3. $U_{\text{датчика}} = 1\text{ В}$, $I_{\text{датчика}} = 0,07\text{ мА}$.

Ответ запишите в миллиАмперах, округлив до десятых.

Вопрос 11

Балл: 5

в.3 (последняя)

Ток, протекающий в первом случае, равен:  мА

Правильный ответ: 14,3

Вопрос 12

Балл: 5

в.2 (последняя)

Ток, протекающий во втором случае, равен:  мА

Правильный ответ: 10,7

Вопрос 13

Балл: 5

в.2 (последняя)

Ток, протекающий в третьем случае, равен:  мА

Правильный ответ: 8,6

Вопрос Инфо

в.2 (последняя)

Межзвёздный транспортный корабль перевозит грузы в космическом пространстве по определенному маршруту. Космическое пространство в пределах маршрута содержит небесные тела под названиями БАЗА1, БАЗА2, А, В, С, где БАЗА1 и БАЗА2 – это базы, на которых корабль может заправиться, а А, В, С – астероиды для кратковременной остановки.

Маршрут следования у корабля – от БАЗА1 до БАЗА2. Известно, что скорость межзвездного транспортного корабля является постоянной и составляет 25 000 км/ч, а перемещаться корабль может только в обозначенных направлениях: от БАЗА1 до А – 8 000 км, от А до В – 12 000 км, от В до БАЗА2 – 20 000 км, от БАЗА1 до С – 15 000 км, от С до БАЗА2 – 18 000 км, от А до С – 10 000 км.

Найдите:

- Длину кратчайшего пути между базами (БАЗА1 - БАЗА2) (ответ дать в километрах, округлить до целого).
- Минимальное время, за которое корабль сможет добраться от базы БАЗА1 до БАЗА2? Ответ выразить в часах, округлить до сотых.
- Названия промежуточных астероидов в кратчайшем пути в порядке возрастания (например, АС). В случае, если в кратчайшем маршруте отсутствуют астероиды, в ответ запишите 0.

Вопрос 14

Балл: 5

в.1 (последняя)

Длина кратчайшего пути между базами (БАЗА1 - БАЗА2) равняется  км

Правильный ответ: 33000

Вопрос 15

Балл: 5

в.2 (последняя)

Минимальное время, за которое корабль сможет добраться от базы БАЗА1 до БАЗА2 равняется  ч

Правильный ответ: 1,32

Вопрос 16

Балл: 5

в.2 (последняя)

Названия промежуточных астероидов в кратчайшем пути в порядке возрастания 

Правильный ответ: С

Вопрос Инфо

в.4 (последняя)

Студенты решили создать умный сейф, чтобы сохранить секрет своего инновационного изобретения. Они собрали устройство, состоящее из отладочной платы Arduino и набора электроники (как показано на рисунке 1), а также написали программу для его работы (рисунок 2).

На схеме цифрами обозначены номера резисторов, а буквами – номера кнопок.

Помогите студентам проверить корректность работы сейфа.

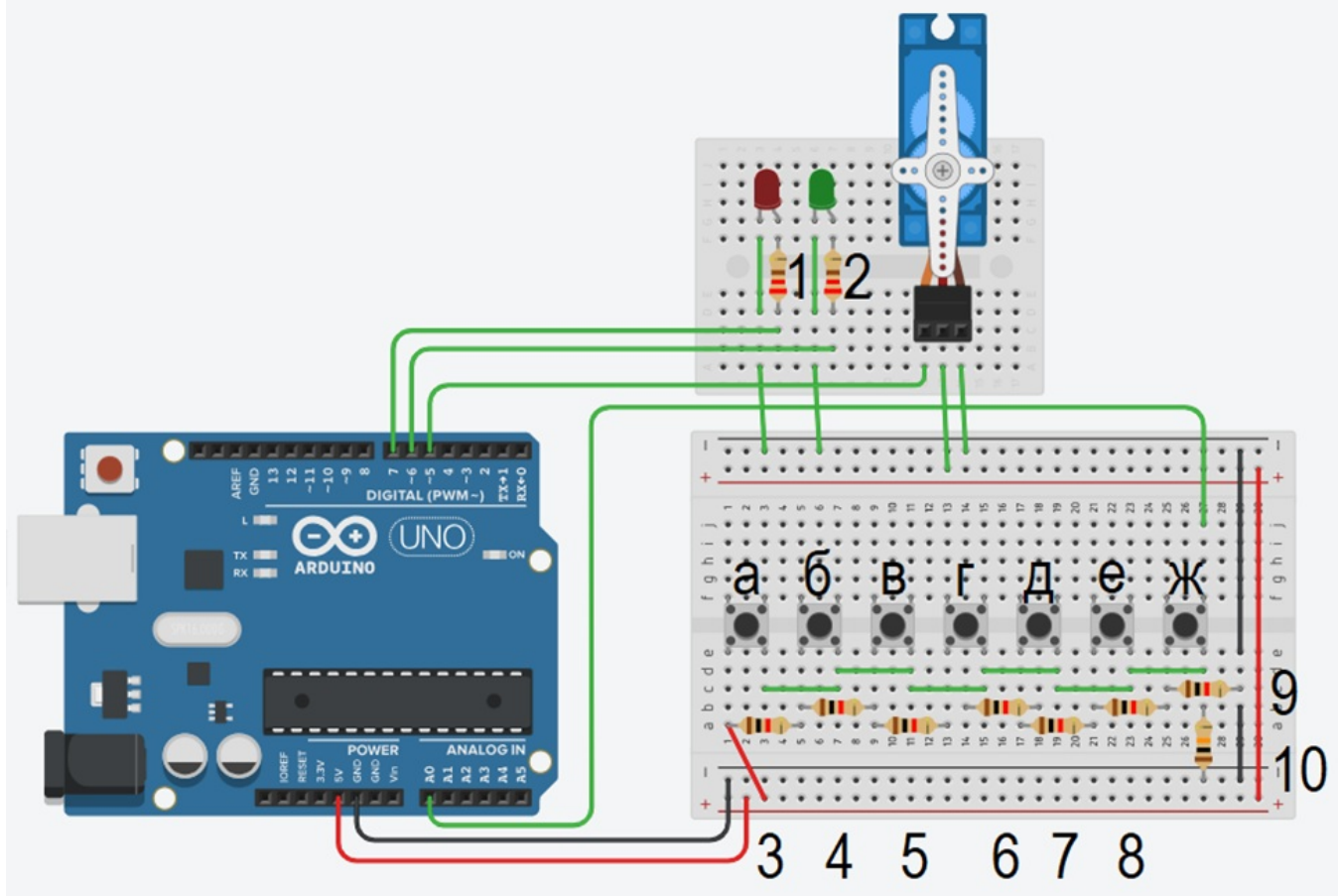


Рисунок 1.

```

1  #include <Servo.h>
2
3  int btn_pin = A0;
4  int led1_pin = 6;
5  int led2_pin = 7;
6  int servo_pin = 5;
7  Servo myservo;
8
9
10 void setup() {
11     pinMode(btn_pin, INPUT);
12     pinMode(led1_pin, OUTPUT);
13     pinMode(led2_pin, OUTPUT);
14     myservo.attach(servo_pin);
15     myservo.write(0);
16 }
17
18 void loop() {
19     int data = analogRead(btn_pin);
20
21     if(data == 487)
22     {
23
24         myservo.write(90);
25     }
26     else
27     {
28         digitalWrite(led1_pin, LOW);
29         digitalWrite(led2_pin, HIGH);
30     }
31
32 }

```

Рисунок 2.

Вопрос 17

Балл: 10

в.5 (последняя)

Какие из резисторов подключены некорректно? Напишите номера этих резисторов в порядке их возрастания (например, 35610). Если все резисторы подключены корректно, то в ответе напишите цифру 0.

Ответ:



Правильный ответ: 6

Вопрос 18

Балл: 10

в.2 (последняя)

Какая комбинация нажатия кнопок приведет к открытию сейфа (поворот сервомотора на 90 градусов)? Напишите буквы кнопок по их порядку в алфавите (например, **авж**)

Ответ:



Правильный ответ: бдж