

ДЕМОВЕРСИЯ 2026-2027

Инженерные науки 11 класс

ЗАДАЧА 1

Информационный текст

По идеально гладкой горизонтальной поверхности движется тележка массой $M = 3,0$ кг со скоростью $v_0 = 2,0$ м/с. Сзади её догоняет рабочий и закидывает внутрь груз массой $m = 1,5$ кг в направлении движения тележки, движущийся со скоростью $u_0 = 4,0$ м/с. Столкновение происходит абсолютно неупруго: груз остаётся на тележке, и они движутся вместе.

Вопрос 1

Скорость совместного движения тел сразу после столкновения равна _____ (в м/с, округлив до десятых).

Правильный ответ: 2,7

Вопрос 2

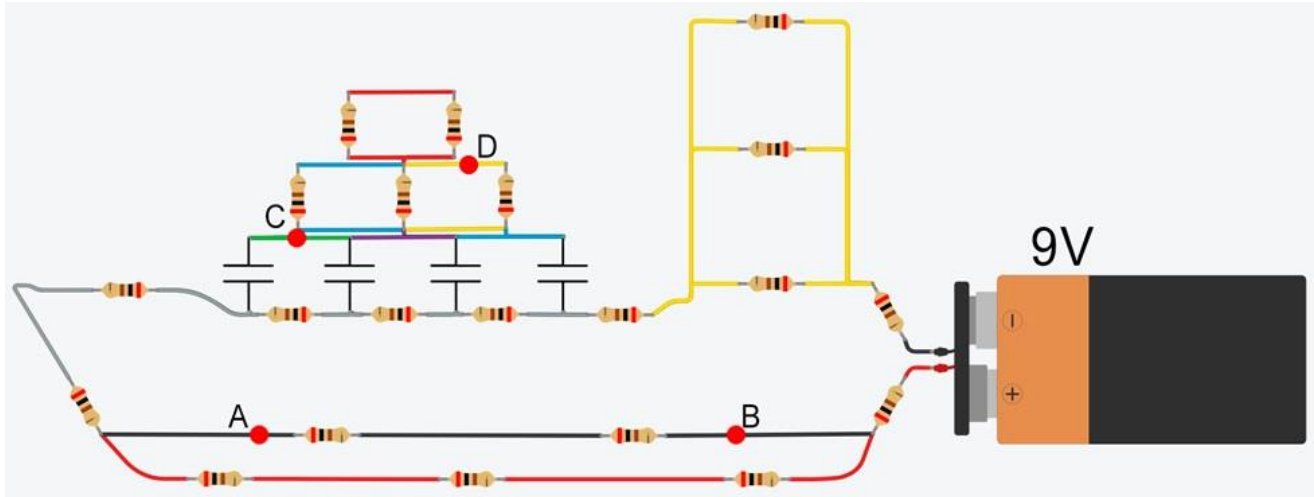
Потеря механической энергии в процессе столкновения равна _____ (в Джоулях, округлив до десятых).

Правильный ответ: 1,6

ЗАДАЧА 2

Информационный текст

Учащиеся клуба юных моряков школы собрали «корабль» из проводов разных цветов, резисторов номиналом $R=200\text{ Ом}$ и четырёх конденсаторов. Для того чтобы по данной цепи протекал ток, ученики подключили к «кораблю» батарейку с напряжением 9В. Конденсаторы считать идеальными.



Вопрос 3

Определите величину тока, протекающего через батарейку «корабля» (общий ток цепи). Ответ запишите в миллиАмперах (округлите до сотых).

Правильный ответ: 4,72

Вопрос 4

Определите величину падения напряжения, падающего на участке А-В. Ответ, запишите в Вольтах (округлите до сотых).

Правильный ответ: 1,13

Вопрос 5

Определите величину тока, протекающего на участке C-D. Ответ, запишите в миллиАмперах (округлите до целых).

Правильный ответ: 0

ЗАДАЧА 3

Информационный текст

В агрокомплексе умного города работает автоматическая система проветривания теплицы. Решение об открытии форточки ($F = 1$) принимается на основе четырёх параметров:

T – Высокая температура внутри (1 - да, 0 - нет)

H – Высокая влажность внутри (1 - да, 0 - нет)

W – Благоприятная скорость ветра снаружи (1 - да, 0 - нет)

R – Идет дождь (1 - да, 0 – нет).

Существующая логическая схема описана сложным, избыточным выражением

$$F = (\neg T \rightarrow \neg W)(TH \rightarrow W)(W \rightarrow (T \vee H))(\neg H \rightarrow \neg R)(\neg R \rightarrow (TH \vee W))$$

Вопрос 6

Найдите вес булевой функции F (количество наборов значений переменных, для которых функция принимает значение 1). В ответе укажите только целое число

Правильный ответ: 4

Вопрос 7

Найдите минимальную СДНФ функции F и определите, сколько литералов в отрицании($\neg T$, $\neg H$, $\neg W$, $\neg R$)содержится в полученном выражении. В ответе укажите только целое число

Правильный ответ: 5

ЗАДАЧА 4

Информационный текст

В умном городе используются персональные гироскопические двухколесные транспортные средства (гироборды).

Параметры системы:

Радиус колёс: $R = 0,15$ м

Частота вращения колёс: $n = 600$ об/мин

Максимальный угол отклонения для устойчивости: $\theta_{\max} = 25$ градусов

Вероятность сбоя системы стабилизации: $p = 0,02$

Случайное воздействие вызывает отклонение с равномерным распределением в диапазоне ± 15 градусов. Гироскутер падает, если отклонится на угол, превышающий максимальный $\theta_{\max}$, а система стабилизации даст сбой.

Вопрос 8

Найдите угловую скорость вращения колёс в рад/с. В ответе укажите только число без единиц измерения, округлите ответ до десятых

Правильный ответ: 62,8

Вопрос 9

Рассчитайте линейную скорость движения гироскутера в м/с. В ответе укажите только число без единиц измерения, округлите ответ до десятых

Правильный ответ: 9,4

Вопрос 10

Определите вероятность сохранения устойчивости при случайном порыве ветра. В ответе укажите только число, округлите ответ до сотых.

Правильный ответ: 0,83

ЗАДАЧА 5

Информационный текст

Даны монтажная схема устройства (рис.1.) и программный код (рис.2.)

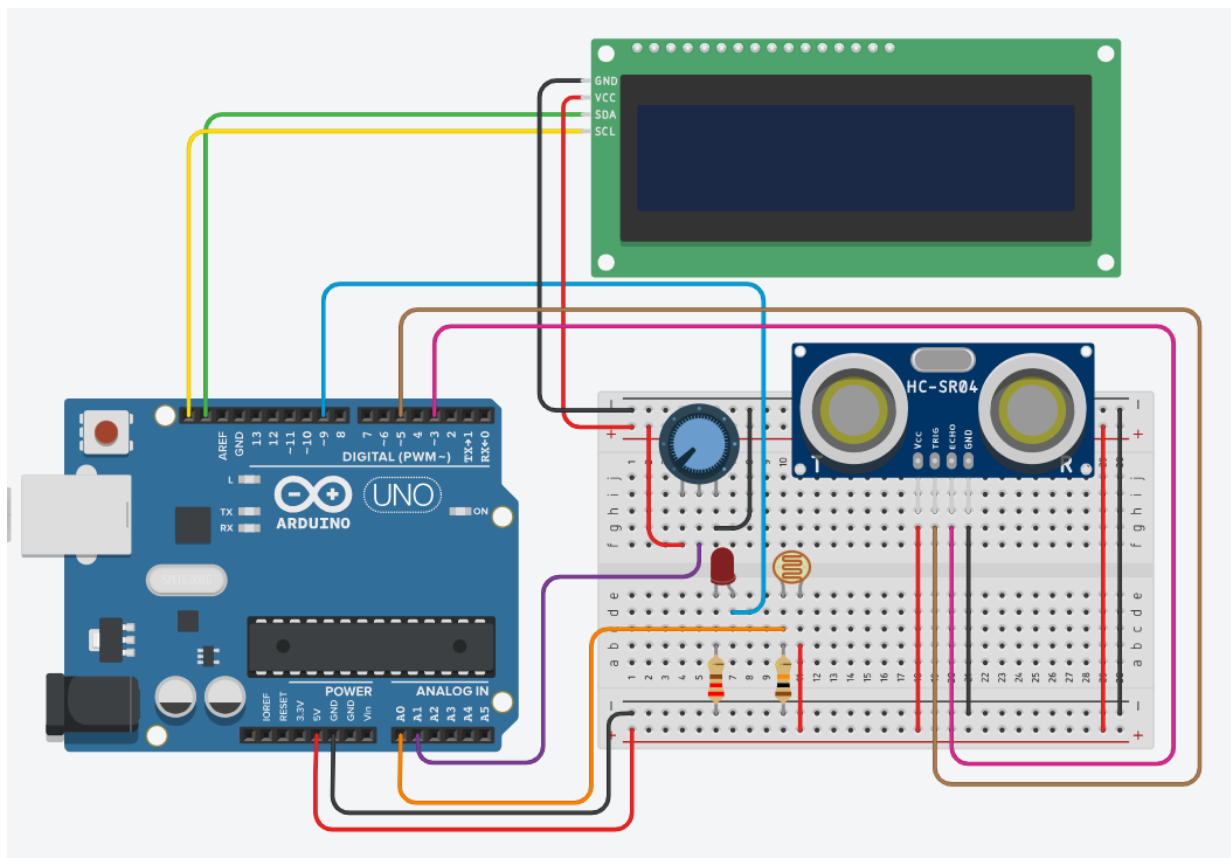


Рисунок 1.

```
1  #include <Adafruit_LiquidCrystal.h>
2  #include <Wire.h>
3
4  Adafruit_LiquidCrystal lcd(0);
5
6  const int trigPin = 5;
7  const int echoPin = 3;
8  const int ledPin = 9;
9  const int ldrPin = A0;
10 const int potPin = A1;
11 long duration;
12 float distance;
13 int lightLevel;
14 int potValue;
15 int ledBrightness;
16 int displayCode;
17 unsigned long prevTime = 0;
18 const unsigned long updateInterval = 150;
19 float measureDistance() {
20     digitalWrite(trigPin, LOW);
21     delayMicroseconds(2);
22     digitalWrite(trigPin, HIGH);
23     delayMicroseconds(10);
24     digitalWrite(trigPin, LOW);
25     duration = pulseIn(echoPin, HIGH, 25000);
26     return duration * 0.034 / 2.0;
27 }
28 void setup() {
29     pinMode(trigPin, OUTPUT);
30     pinMode(echoPin, INPUT);
31     pinMode(ledPin, OUTPUT);
32     lcd.begin(16, 2);
33     lcd.setBacklight(HIGH);
34     Serial.begin(9600);
35 }
36 void loop() {
37     unsigned long now = millis();
38     if (now - prevTime >= updateInterval) {
39         prevTime = now;
40         distance = measureDistance();
```

```

41 lightLevel = analogRead(ldrPin);
42 potValue = analogRead(potPin);
43 ledBrightness = map(potValue, 0, 1023, 0, 255);
44 if (lightLevel < 300) {
45     lcd.setBacklight(HIGH);
46     analogWrite(ledPin, ledBrightness);
47 } else {
48     lcd.setBacklight(LOW);
49     analogWrite(ledPin, 0);
50 }
51 if (distance < 10) {
52     if (potValue < 512) displayCode = 1;
53     else displayCode = 2;
54 }
55 else if (distance < 25) {
56     if (lightLevel < 300 && potValue > 700) displayCode = 3;
57     else if (lightLevel >= 300 && potValue < 300) displayCode = 4;
58     else displayCode = 5;
59 }
60 else {
61     if (potValue > 800) displayCode = 6;
62     else if (lightLevel < 400) displayCode = 7;
63     else displayCode = 8;
64 }
65
66 lcd.clear();
67 lcd.setCursor(0, 0);
68 lcd.print("D:");
69 lcd.print(distance, 1);
70 lcd.print(" L:");
71 lcd.print(lightLevel);
72
73 lcd.setCursor(0, 1);
74 lcd.print("P:");
75 lcd.print(potValue);
76 lcd.print(" C:");
77 lcd.print(displayCode);
78 }
79 }
80

```

Рисунок 2. Программный код

Вопрос 11

Система находится в состоянии, при котором на экране выводится следующая информация:

D: 72

L: 54

P: 696

Какое значение C будет выведено на экран?

Правильный ответ: 7

Вопрос 12

Система находится в состоянии, при котором на экране выводится следующая информация:

D: 196

L: 937

P: 511

Определите, какое значение ШИМ-сигнала реально подастся на вывод ledPin после выполнения кода.

Правильный ответ: 0

Вопрос 13

Во время эксперимента с устройством участник подносил и убирал предметы перед датчиком расстояния.

Результаты показаний на экране были следующими:

Настоящее расстояние до препятствия (см)	Показания программы (см)
5	5
50	50
150	150
250	250
500	332

Определите, какое значение D программа выведет на экран, если предмет находится на расстоянии 5 мм от датчика.

Правильный ответ: 332