

**МЕТОДИКА ОЦЕНКИ И КЛЮЧИ
ВЫПОЛНЕННЫХ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАНИЙ
ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ТУРА
заключительного этапа всероссийской олимпиады школьников
по труду (технологии)**

9 класс

2024-2025 учебный год

Профиль «Робототехника»

Москва 2025 г.

По теоретическому туру максимальная оценка результатов участника 9 класса определяется арифметической суммой всех баллов, полученных за выполнение заданий, и не должна превышать **30 баллов**.

Каждый ответ оценивается либо как правильный (полностью совпадает с ключом), либо как неправильный (отличается от ключа или отсутствует). Каждый правильный ответ имеет свой вес: 0,5 балла, 1 балл, 1,5 балла, 2 балла.

В специальной части участникам предлагается 6 задач с несколькими заданиями в каждой.

Общая часть

1. ОТВЕТ (1 балл): 1Г2В3Б4А

2. ОТВЕТ (1 балла)

1 - Сплошная толстая основная

2 - Сплошная тонкая

3 - Сплошная тонкая с изломами

4 – Штриховая

5 - Штрихпунктирная тонкая

6 - Штрихпунктирная с двумя точками тонкая

ОТВЕТ: Назначение линии 3 - Длинные линии обрыва

3. ОТВЕТ (1 балл): 4В

Никола Тесла впервые продемонстрировал миниатюрное радиоуправляемое судно в **1898** году на электрической выставке в Мэдисон-сквер-гарден.

4. ОТВЕТ (0,5 балла): ветряной двигатель, самым важным отличием старинного ветряка от современного, это то, что в те времена не предлагали с его помощью вырабатывать ток, а использовать в качестве привода, например, насоса для воды. <https://dzen.ru/a/YO700-khhwBMQpw8>

5. ОТВЕТ и РЕШЕНИЕ: (0,5 балла): Алюминий

6. ОТВЕТ (1 балл): 125 руб.

7. ОТВЕТ (1 балл): г

8. ОТВЕТ (2 балла): 24

Решение.

Ключевой момент – совпадение центра тяжести с центром плавучести. В этом случае момент, необходимый для удержания, равен 0. Поэтому п.1 не верен, п.2 и п.4 верны. В случае п.3 необходим момент $\approx 9 \cdot 9.8 \cdot 0,3 \cdot$

$\sin 45^\circ \approx 18,7$ Нм, а движители создают момент $\approx (0,2 + 0,15) \cdot 9,8 \cdot 0,2 \approx 0,7$ Нм, т.е. п.3 неверен.

Специальная часть

9. Кинематическая схема манипулятора

9.1. Ответ: Е (вес 1 б.)

Решение



Рис. 1. Рабочая область

Рабочая область имеет форму прямоугольника, к которому по бокам приложены два полукруга (см. рис.1).

Ответ: Е

9.2. Ответ: 210 (вес 1 б.)

Решение

Расстояние между центрами полукругов равно:

$$a - 2c = 220 - 2 \cdot 10 = 200 \text{ (см)}$$

$$200 \text{ см} = 20 \text{ дм}$$

Радиус каждого из полукругов равен $b = 40$ см.

$$40 \text{ см} = 4 \text{ дм}$$

Тогда площадь рабочей области манипулятора будет равна:

$$20 \cdot 4 \cdot 2 + 4 \cdot 4 \cdot 3,14 = 210,24 \text{ (дм}^2\text{)}$$

$$210,24 \text{ дм}^2 \approx 210 \text{ дм}^2$$

Ответ: 210

9.3. Ответ: 136 (вес 1,5 б.)

Решение

Определим параметры границы данной фигуры (см. рис. 2):

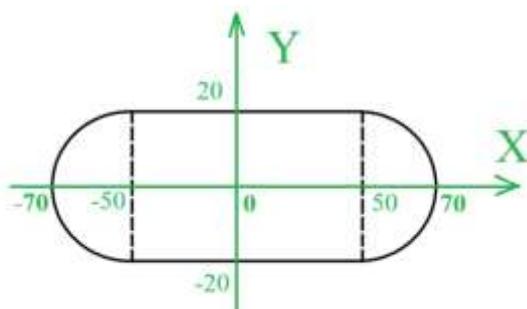


Рис. 2. Рабочая область в координатной плоскости

По оси OZ данная область расположена в плоскости с координатой 50.
 Значит, не подходят точки с номерами пунктов 1, 3, 6.
 Ответ: 136

9.4. Ответ: 21;17 (вес 2 б.)

Решение

1. Определим, на какое расстояние в условных единицах от начала координат переместится поступательная пара:

$$59400:(180*30)*2:2=11(\text{условных единиц})$$

Определим, на какой угол повернулась вращательная пара:

$$4500:(180*30)*360^\circ=300^\circ$$

Сделаем рисунок:

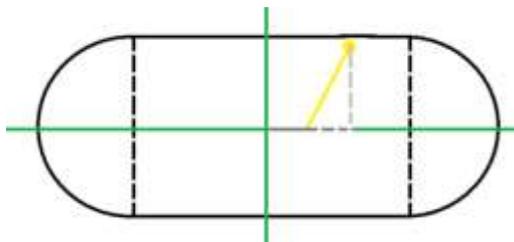


Рис. 3. Рабочая область с захватом

То есть, мы имеем прямоугольный треугольник с углами

$$360^\circ-300^\circ=60^\circ$$

$$90^\circ-60^\circ=30^\circ$$

Длина гипотенузы в условных единицах равна:

$$40:2=20(\text{условных единиц})$$

Значит, по оси OX координата будет равна:

$$11+20*0,5=21$$

По оси OY координата будет равна:

$$20*\sin(60^\circ)=17,3205080\dots\approx 17$$

Ответ: 21;17.

9.5. Ответ: 270000;-1350 (вес 1,5 б.)

Решение

Чтобы захват оказался кратчайшим путём в точке с координатами (50, 20, 50), по оси OX нужно переместиться на 50, при этом ось вращательной пары

должна повернуться на -90° .

Энкодер мотора №1 покажет:

$$50 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 30 \cdot 180 = 270000$$

Энкодер мотора №2 покажет:

$$(-90^\circ : 360^\circ) \cdot 180 \cdot 30 = -1350$$

Ответ: 270000; -1350

10. Ременная передача

10.1. Ответ: 64 (вес 1 б.)

Решение

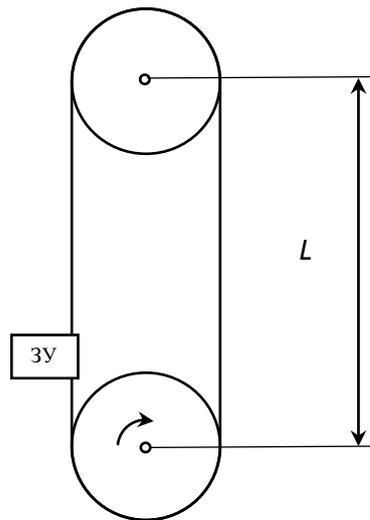


Рис. 4. Манипулятор

Чтобы ЗУ переместилось на 10 мм нижний шкив (рис. 4) должен повернуться на $10 : (50 \cdot \pi) \cdot 360 = 72 : \pi$ градусов. При этом вал двигателя сделает $72 : \pi : 360 \cdot 50 = 10 : \pi$ оборотов, а энкодер увеличит показания на $10 : \pi \cdot 20 = 200 : \pi \approx 63.69$ единиц.

Ответ: 64

10.2. Ответ: 6,37 (вес 1 б.)

Решение

Для перемещения ЗУ на 200 мм вал двигателя должен сделать $200 : (50 \cdot \pi) \cdot 50 = 200 : \pi$ оборотов вала двигателя. На это уйдет $200 : \pi : 600 \cdot 60 \approx 6.3694$ секунд.

Ответ: 6,37

10.3. Ответ: 127 (вес 2 б.)

Решение

Для перемещения ЗУ на 20 мм за секунду вал двигателя должен делать $20 : (50 \cdot \pi) \cdot 50 = 20 : \pi$ оборотов в секунду. Такая скорость вала даст $20 : \pi \cdot 20 \approx 127.3885$ импульсов энкодера секунд.

Ответ: 127

	А	Б	В	Г	Д	Е
1	110	10	10	0	10	
2		0	0		0	
3		20	20	20	10	
4				0		
5				0		
6				20	0	

Рис. 6. Лабиринт и обратный путь

12.2. Ответ: 11010020200100100102000200 (вес 2 б.)

Решение

По составленной последовательности можно нарисовать маршрут, а затем удалить заезды в тупики (рис. 6). Получим путь до финиша вида 001000102002002001010020. По нему составим ответ, не забыв добавить в начале разворот «11». И инвертировать повороты.

Ответ: 11010020200100100102000200

12.3. Ответ: 4 (вес 1 б.)

Решение

Граница между В3 и Г3 должна быть, иначе есть «цикл». Клетка Г2 должна быть окружена с трех сторон стенками по той же причине. Других внутренних стенок нет – видно из маршрута робота.

	А	Б	В	Г	Д	Е
1	110	10	10	0	10	
2		0	0		0	
3		20	20	20	10	
4				0		
5				0		
6				20	0	

Ответ: 4

13. Микроконтроллер

13.1. Ответ: 732 (вес 1 б.)

Решение

Результат равен $adch \cdot 2^8 + adcl = 732$

Ответ: 732

14. Листинг

14.1. Ответ: 10 (вес 1 б.)

Решение

Перед выполнением 10 строки текущая папка /Misha/prog/edited/tmp/ Очищать надо было ее.

Ответ: 10

14.2. Ответ: 5,6 или 8,9 (вес 1 б.)

Решение

Строки 5 и 6 могут быть заменены одной. Например, `cd ../edited/`

Строки 8 и 9 могут быть заменены одной. Например, `cp ./tmp ../../done/`

14.3. Ответ: `cd ../edited/` или `cp ./tmp ../../done/` (вес 1 б.)

Решение в 14.2