

0 244291 010007

24-42-91-01  
(91.2)



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант \_\_\_\_\_

Место проведения г. Москва  
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников "Ломоносов" 2024/25 учебного года  
наименование олимпиады

по робототехнике  
профиль олимпиады

Погоарева Артёма Андреевича  
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Задачи: 13:10

Дата

Подпись участника

«22» марта 2025 года

А

№1.

Составим таблицу исходя из условия. число вик

| робот<br>место | Аз | Буки | Веди | Глаголь |
|----------------|----|------|------|---------|
| 1              | —  | —    | ✓    | —       |
| 2              | ✓  | —    | —    | —       |
| 3              | —  | —    | —    | ✓       |
| 4              | —  | ✓    | —    | —       |

Ответ: Б Т А В.

|   |   |    |    |    |    |
|---|---|----|----|----|----|
| 5 | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 5 | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 |

$\Sigma = 50$

№2.

Колёса робота проехали расстояние  $\frac{200^\circ}{360^\circ} \cdot 2 \cdot \pi \cdot r = 10\pi$

Длина окружности, <sup>по</sup> которой проходят колёса робота при танковом повороте равна  $36\pi$ . При повороте робот совершил  $\frac{5 \cdot 2\pi}{36\pi}$  оборота вокруг своей оси, то есть повернулся на  $\frac{5 \cdot 360^\circ}{18} = \frac{1800^\circ}{18} = 100^\circ$ .

Ответ: на  $100^\circ$ .

№3.

Пусть  $\angle A = x$ , тогда:

$\angle C = x$

$\angle D = 1,5x$

$\angle F = x - 20^\circ$

$\angle B = 1,5x - 50^\circ$

$\angle E = 106^\circ$

П.с.  $\Sigma \angle$  6-угольника  $= 720^\circ$ , то м.с. и р. ур..

$$x + x + 1,5x + x - 20 + 1,5x - 50 + 106 = 720$$

$$6x = 720 - 106 + 20 + 50$$

$$6x = 684$$

$$x = 114^\circ - \angle A$$

$$\angle B = 121^\circ$$

$$\angle C = 114^\circ$$

$$\angle D = 171^\circ$$

$$\angle E = 106^\circ$$

$$\angle F = 94^\circ$$

Ответ(а):  $\angle B = 121^\circ$

№3 (продолжение).

Чтобы получить минимальный суммарный угол поворота робота, необходимо с каждым углом кроме самого маленького произвести следующие ~~ее~~ действия  $180^\circ - \angle$ , а потом сложить полученные значения.

$$(180^\circ - 114^\circ) + (180^\circ - 114^\circ) + (180^\circ - 121^\circ) + (180^\circ - 171^\circ) + (180^\circ - 106^\circ) = \cancel{180^\circ \cdot 5 - 2 \cdot 114^\circ} \\ = 180^\circ \cdot 5 - (2 \cdot 114^\circ + 121^\circ + 171^\circ + 106^\circ) = 900^\circ - 626^\circ = 274^\circ$$

~~Ответ: 274°~~ Ответ(Т): 274°

№4.

На первой ступени передачи скорость увеличивается в 0,5 р, а на второй — в 0,75 р. Т.е. всего скорость увеличивается в 0,375 р.

$$V_{\text{бар}} = V_{\text{мот}} \cdot 0,375$$

$$V_{\text{бар}} = 12 \cdot 0,375 = 4,5 \text{ об/мин} - \text{скорость барабана}$$

$$V_{\text{тел}} = V_{\text{бар}} \cdot 30$$

$$V_{\text{тел}} = 4,5 \cdot 30 = 135 \text{ см/мин} - \text{скорость тележки}$$

Ответ(Т): 135 см/мин

$$V_{\text{тел}} = 135 : 60 = 2,25 \text{ см/сек}$$

$$t_{\text{кап}} = 12 : 2,25 \text{ с} - \text{время между падением капель}$$

Между падениями 4 капли пройдет 6 временных промежутков, следовательно 4 капля упадет за  $(12 : 2,25) \cdot 6 = 32 \text{ с}$ .

Ответ(Т): 32 с.

№5 (Т).

~~При выполнении этой процедуры моторы совершат~~

$$\frac{1080^\circ}{360^\circ} = 3 \text{ оборота}$$

$$L_{\text{кол}} = 2 \cdot r \cdot \pi = 18\pi \text{ см} - \text{длина окружности колеса}$$

$$L_{\text{мин}} = 3 \cdot 18\pi = 54\pi = 169,56 \text{ см} \approx 170 \text{ см}$$

Ответ: 170 см.



24-42-91-01  
(91.2)

1/5 (Г).

метовик

При выполнении программы робот начертит  $\frac{1}{4}$  окружности, суммарная длина которых равна  $169,56 \cdot \frac{1}{4} = 678,24$  см.

На поворотах колесо В проедет  $\frac{270^\circ}{360^\circ} \cdot 2 \cdot \pi \cdot r = 13,5\pi$  см, что составляет  $\frac{13,5\pi}{169,56} = \frac{1}{4}$  часть от большой окружности робота, а маркер нарисует  $\frac{1}{4}$  окружности суммарной длиной  $\frac{1}{4} \cdot 270\pi = 27\pi = 84,78$  см. Длина всей линии равна  $678,24 + 84,78 = 763,02$  см.

Ответ: 763 см.

1/6.

$$V_{\text{роб}} = 4\pi \cdot 2 = 25,12 \text{ см/с} \approx 2,5 \text{ м/с}$$

Ответ (А):  $V_{\text{роб}} = 2,5 \text{ м/с}$

Разделим движение робота на 3 части:

1- движение в одну сторону с конвейером

2- движение при выключенном конвейере

3- движение в противоположные стороны с конвейером.

$$V_1 = 2,5 + 3 = 5,5 \text{ м/с} \quad \text{робот движется в одну сторону}$$

$$V_2 = 2,5 \text{ м/с}$$

$$V_3 = 3 - 2,5 = 0,5 \text{ м/с} \quad \text{— робот движется в другую сторону.}$$

$$\text{По условию} \quad t_1 = 10 \text{ с}, \quad t_2 = 20 \text{ с}, \quad t_3 = 60 - 20 - 10 = 30 \text{ с, тогда:}$$

$$S_1 = 55 \text{ м} \quad \text{— в одну сторону}$$

$$S_2 = 50 \text{ м} \quad \text{— в одну сторону}$$

$$S_3 = 15 \text{ м} \quad \text{— в другую сторону}$$

Расстояние от точки старта до робота равно  $55 + 50 - 15 = 90$  м.

$$= 90 \text{ м}$$

Ответ (Г): 90 м.

$$V_{\text{пр}} S = 90 \text{ м} \cdot \text{с} = 25,12 \text{ м/с} \approx 2,5 \text{ м/с}$$

черновик

$$V_1 = 5,5 \text{ м/с}$$

$$t_1 = 10 \text{ с}$$

$$S_1 = 55 \text{ м}$$

$$V_2 = 9,5 \text{ м/с}$$

$$t_3 = 30 \text{ с}$$

$$S_3 = 15 \text{ м}$$

$$S = 55 + 50 - 15 = 90 \text{ м}$$

$$V_2 = 2,5 \text{ м/с}$$

$$t_2 = 20 \text{ с}$$

$$S_2 = 50 \text{ м}$$