



0 069862 160000

06-98-62-16

(91.1)



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант I

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по робототехника
профиль олимпиады

Дерюшкиной Ирины Александровны
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата

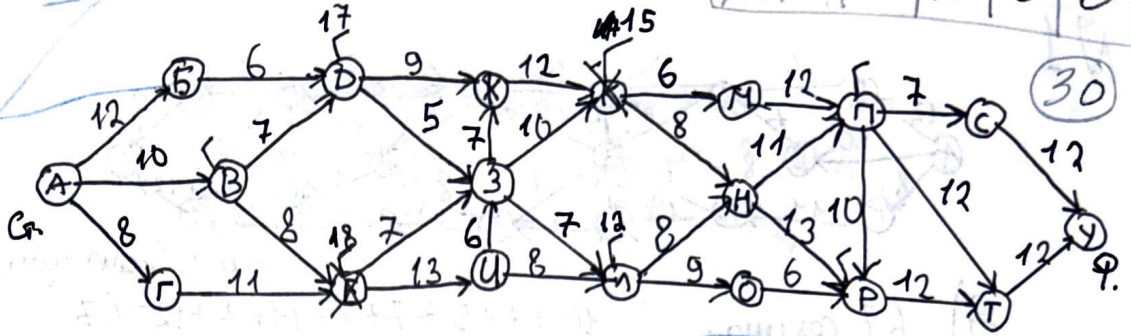
«30» марта 2024 года

Подпись участника

[Signature]

Черновик

3	5	10	10	0	0
2					



A) ~~АВДЗК~~

ABDЗЛОPTY

$$10 + 7 + 5 + 7 + 9 + 6 + 24 = 68 \text{ с}$$

$\underbrace{10+7}_{17} \quad \underbrace{5+7}_{12} \quad \underbrace{9+6}_{15} \quad \underbrace{24}_{24} = 68$

ABDЗКМПСУ

$$10 + 7 + 5 + 10 + 6 + 12 + 7 + 12 = 70 \text{ с}$$

$\underbrace{10+7}_{17} \quad \underbrace{5+10}_{15} \quad \underbrace{6+12}_{18} \quad \underbrace{7+12}_{19} = 70$

~~ABDЗЛНПСУ~~

$$10 + 7 + 5 + 7 + 8 + 11 + 7 + 13 = 67 \text{ с}$$

$\underbrace{10+7}_{17} \quad \underbrace{5+7}_{12} \quad \underbrace{8+11}_{19} \quad \underbrace{7+13}_{20} = 67$

$$\begin{array}{r} 234567 \quad | \quad 9 \\ \underline{18} \\ 54 \\ \underline{54} \\ 56 \\ \underline{54} \\ 27 \\ \underline{27} \\ 0 \end{array}$$

2589

$$\begin{array}{r} 234567 \quad | \quad 9 \\ \underline{18} \\ 54 \\ \underline{54} \\ 056 \\ \underline{54} \\ 27 \\ \underline{27} \\ 6 \end{array}$$

Чистовик

N1

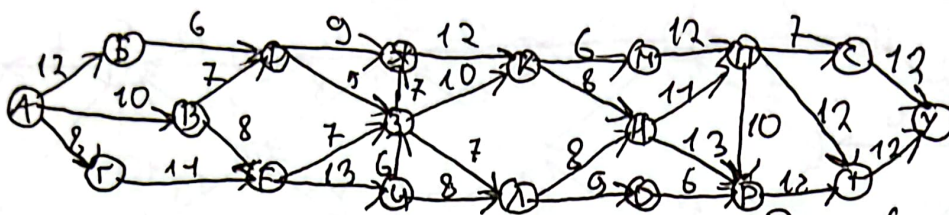


Рис. 1. Схема пути

A) 67 секунд $10 + 7 + 5 + 7 + 8 + 11 + 7 + 12 = 67$

(+3)

B) A-B-D-3-Л-Н-П-С-У + 2

N2

2589

Потому что:

$$\begin{array}{r} 234567 \overline{) 9} \\ \underline{18} \\ 54 \\ \underline{54} \\ 56 \\ \underline{54} \\ 27 \\ \underline{27} \\ 0 \end{array}$$

Робот N1 говорит правду



илимы: 2, 5, 8, 9.

(+5)

N3

Дано:

$d_k = 10 \text{ см}$

шланг состоит из 5 прямых отрезков после каждого отрезка - поворот 90° направо каждой отрезок меньше следующего на 2 об.

$L_1 = 50 \text{ см}$

Найти: $\pi \approx 3,14$

Шланг - ?

Решение:

1) Длина окружности колеса, т.е. расстояние, которое робот проезжает за 1 оборот:

$10 \cdot 3,14 = 31,4 \text{ см}$

2) Значит, каждой отрезок больше предыдущего на:

$31,4 \cdot 2 = 62,8 \text{ см}$

3) Тогда 2-ой и последующие отрезки:

1-ый - 50 см

2-ой - $50 + 62,8 = 112,8 \text{ см}$

3-ий - $112,8 + 62,8 = 175,6 \text{ см}$

| Чистовик |

№3 (продолжение)

~~4-ый - 175,6 + 62,8 = 238,4 см~~

~~5-ый - 238,4 + 62,8 = 301,2 см~~

4) Тогда вся длина:

$$50 + 112,8 + 175,6 + 238,4 + 301,2 = 878 \text{ см}$$

$$878 \text{ см} = 87,8 \text{ дм} \approx 88 \text{ дм}$$

Ответ: 88 дм (+) 10

№4

Черновик

Дано:

$$d_k = 60 \text{ мм}$$

3м с 8з.

2м с 24з.

2м с 40з.

$$t = 24 \text{ сек}$$

$$V = 135^\circ / \text{сек}$$

$$\pi \approx 3,14$$

Найти:

Лтр. - ?

Решение:

1) Расстояние, которое за 1 оборот проезжает робот:

$$3,14 \cdot 60 = 188,4 \text{ мм}$$

2) За 24 сек он проезжает:

$$a) V_{\text{шотора}} - 135^\circ / \text{сек} \Rightarrow$$

~~$$\Rightarrow \frac{188,4 \cdot 360}{100} \cdot \frac{135}{360}$$~~

~~$$\Rightarrow \frac{188,4 \cdot 135}{100}$$~~

Пусть x - кол-во мм/сек.

$$\uparrow \frac{188,4}{360} \times \frac{x}{135} \uparrow$$

$$x = \frac{188,4 \cdot 135}{360}$$

$$x = 70,65 \text{ мм/сек}$$

8) значит, за 24 сек шотор проедет:

$$70,65 \cdot 24 = 1695,6 \text{ мм}$$

| Числовик |

№ 5

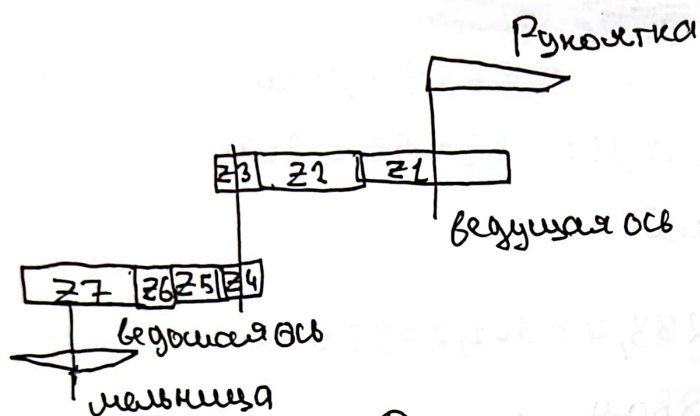


Рис 2. Схема передачи (вначале)

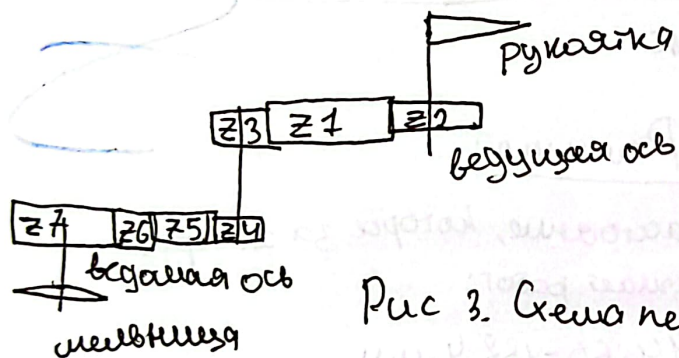


Рис 3. Схема передачи (промежуточный вариант)

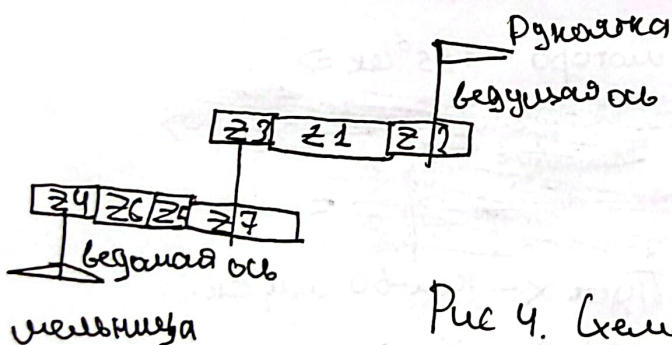


Рис 4. Схема передачи (итоговый вариант)

1) Найдем передаточное отношение ведущей к ведомой.

$$C = \frac{z_2}{z_3} \cdot \frac{z_7}{z_4} = \frac{24^3}{8_1} \cdot \frac{40^5}{8_1} = 15$$

2) Найдем, с какой N должен вращаться рукоятка, чтобы ведомая ось совершила хотя бы 3 об/сек:

$$U_p = \frac{3}{15} = \frac{1}{5} = 0,5 \text{ об/сек}$$

(Чистовик)

N 5 (продолжение)

$$0,5 \cdot 60 = 30 \text{ об/мин}$$

Ответ: 30 об/мин.

N 6

Дано:

все окр. дуги — 90°

$$r_{AB} = r_{AH} = r_{EH}$$

$$r_{MK} = r_{ME} \cdot \frac{2}{3}$$

$$r_{MK} = r_{BC} = r_{CD}$$

$$r_{окр.} = r_{AH} : 5$$

$$r_{KE} = 50 \text{ см}$$

$$\pi \approx 3,14$$

Найти:

длн — ?

Решение:

1) Раз, $r_{MK} = \frac{2}{3}$ от $r_{ME} \Rightarrow r_{KE} = \frac{1}{3}$ от

r_{ME}

2) Найдем все радиусы:

$$r_{ME} = \frac{50}{1} \cdot \frac{1}{3} = \frac{50}{3} = 16 \frac{2}{3} \text{ см}$$

$$r_{MK} = \frac{50}{3} \cdot \frac{2}{3} = \frac{100}{9} = 11 \frac{1}{9} \text{ см}$$

$$r_{AH} = 16 \frac{2}{3} \text{ см}$$

$$r_{AB} = 16 \frac{2}{3} \text{ см}$$

$$r_{BC} = 11 \frac{1}{9} \text{ см}$$

$$r_{CD} = 11 \frac{1}{9} \text{ см}$$

$$r_{окр.} = \frac{50}{3} : \frac{5}{1} = \frac{50}{3} \cdot \frac{1}{5} = 3 \frac{1}{3} \text{ см}$$

3) Найдем все длины окружностей:

$$ME = \frac{50}{3} \cdot 3,14 : 4 \approx 13,08$$

$$MK = \frac{100}{9} \cdot 3,14 : 4 \approx 8,7$$

$$AH = \frac{50}{3} \cdot 3,14 : 4 \approx 13,08$$

$$AB = \frac{50}{3} \cdot 3,14 : 4 \approx 13,08$$

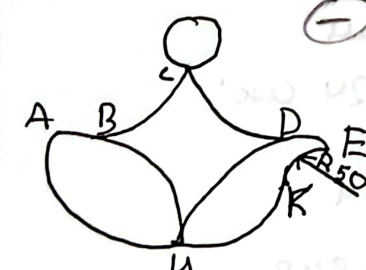
$$BC = \frac{100}{9} \cdot 3,14 : 4 \approx 8,7$$

$$CD = \frac{100}{9} \cdot 3,14 : 4 \approx 8,7$$

$$д_{окр.} = \frac{10}{3} \cdot 3,14 \approx 10,47$$

$$KE = 50 \cdot 3,14 : 4 = 39,25$$

$$39,24 + 26,1 + 10,47 + 39,25 = 115,06 \text{ см} \approx 115 \text{ см}$$



№4

| 4 зубьях |

Дано:

$d_k = 60 \text{ мм}$

$t = 2 \text{ мм}$

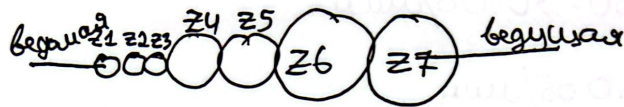
$V_m = 135^\circ / \text{сек}$

$\pi \approx 3,14$

Найти:

$L_{тр} - ?$

Решение:



$z_1, z_2, z_3 = 8$

$z_4, z_5 = 24$

$z_6, z_7 = 40$

1) Передаточное отношение:

$$c = \frac{z_7}{z_1} = \frac{40}{8} = \frac{5}{1} = \underline{5}$$

2) За 1 оборот колесо проезжает:

$60 \cdot 3,14 = 188,4 \text{ мм}$

3) Следовательно, за 1 сек мотор:

$$\uparrow \frac{188,4}{360} \times \frac{x}{135} \uparrow$$

$$x = \frac{188,4 \cdot 135}{360}$$

$x = 70,65 \text{ мм}$

4) С учетом с колесо за 1 сек проезжает:

$70,65 \cdot 5 = 353,25 \text{ мм}$

5) Следовательно, за 24 сек:

$353,25 \cdot 24 = 8478 \text{ мм}$

$8478 \text{ мм} = 847,8 \text{ см} \approx 848 \text{ см}$

Ответ: 848 см.

(+) 10