



80-20-42-34
(91.2)



**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА**

Вариант 1

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по РОБОТОТЕХНИКЕ
профиль олимпиады

Классика Глеба Алексеевича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата
«30» марта 2024 года

Подпись участника
[Signature]

80-20-42-34
(91,2)

N2

• n: если сумма цифр $n \div 9 \Rightarrow 234567 \div 9 \Rightarrow (2+3+4+5+6+7=27, 27:9) : 9 \Rightarrow$

\Rightarrow робот N1 говорит правду. +

• робот N2 солгал касаясь робота W1 \Rightarrow он лжет -

• робот W3 сказал правду, т.к. N2 солгал \Rightarrow W3 сол. правду. +

• роботы N4, N6 говорят правду, т.к. подтверждают слова W1 и W3, однако N5 лжет, т.к. согласен с N2.

• робот W7 говорит правду, т.к. не согласен с W5 (N5-лжет)

• роботы W8, N9 - лжецы, т.к. не солг. с роботами W7 и N4 (они говорят правду) --

Ответ: 2589

+ 5

N3

$$D = 10 \text{ см}$$

$$S_1 = 50 \text{ см}$$

$$S_{n+1} = S_n + 2 \cdot \pi D$$

$$\pi = 3,14$$

$$S = ?$$

$$C = 2\pi R = \pi D = 10 \cdot 3,14 = 31,4 \text{ см}$$

$$S_2 = S_1 + 2C = 50 + 2 \cdot 31,4 = 112,8 \text{ см}$$

$$S_3 = S_2 + 2C = 112,8 + 2 \cdot 31,4 = 175,6 \text{ см}$$

$$S_4 = S_3 + 2C = 175,6 + 2 \cdot 31,4 = 238,4 \text{ см}$$

$$S_5 = S_4 + 2C = 238,4 + 2 \cdot 31,4 = 301,2 \text{ см}$$

$$S_1 = 50 \text{ см}$$

$$= 50 + 112,8 + 175,6 + 238,4 + 301,2 = 878,0 \text{ см} \approx 878 \text{ см} \approx 88 \text{ дм}$$

Ответ: 88 дм

+ 10

14

1) Передачу можно представить в виде лестницы.

Если в промежуток $z_1 > z_2$, то скорость увеличивается

и по лестнице можно идти вверх, иначе вниз, или оставаться на месте, если $z_1 = z_2$. Учитывая, что придется использовать все шестеренки, то "шаги вниз" надо использовать, иначе "шаги вверх" и "шаги вниз" будут сокращаться. Максимально

увеличить скорость можно переходом от самой маленькой к самой большой, все последующие переходы будут "сокращаться", чтобы просто

пример: $(40)(40)(24)(24)(24)(8)(8)(8)$ суммарное увеличение скорости равно $1 \cdot \frac{5}{3} \cdot 1 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 1 \cdot 1 = 5$.

2) Маховик за z_c поворачивает на 270° , \Rightarrow колесо на

$$270^\circ \cdot 5 = 1350^\circ \text{ или } \frac{1350^\circ}{360^\circ} = 3 \frac{1}{2} \text{ поворота.}$$

$$C = 2\pi R = \pi D = 3,14 \cdot 60 = 188,4 \text{ мм} = 18,84 \text{ см.} \approx 19$$

$$\Rightarrow \text{за } z_c \text{ робот проезжает } 3 \frac{1}{2} \cdot 18,84 = \frac{47,74}{15} \text{ см,}$$

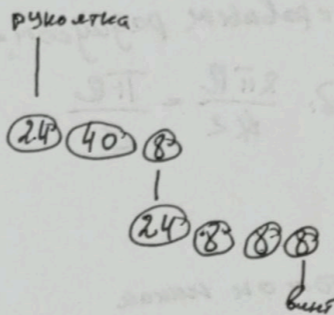
$$\text{т.е. за все время он проехал } \frac{47,74}{15} \cdot 12 \text{ см} = 556,48 \text{ мм} \approx 556 \text{ см}$$

ОТВ: 556 см



15

Изого воя передача получается такой:



$$\text{Передающий отк.} = \frac{24}{40} \cdot \frac{40}{8} \cdot \frac{24}{8} = 9 \cdot 7 = 63$$

Скорость вращения

$$\Rightarrow \text{рукоятка должна совершить } \frac{3}{9} \text{ об/к или } \frac{3}{9} \cdot 60 = 20 \text{ об/мин}$$

ОТВ: 20 об/мин

⊕ 10

~~15~~

16

Рассмотрим маршруты ПУ и РУ. Крайние маршруты между

элементами то же самое равно ПУ(19), РТУ(24). Аналогично

рассмотрим маршруты КР, КР, ЛП, ЛР - КМП(18), КНР(21),

ЛОР(15), ЛНР(19). \Rightarrow КРТ. КУ = 37 (КМНУ), КРТ. ЛУ = 38 (МНУ)

АА = 17 (АВА), АЕ = 18 (АВЕ), АК = 15 (АВК), АЛ = 12 (АВЛ), ЕК = 11 (ЕЗК),

ЕЛ = 14 (ЕЗЛ). \Rightarrow КРТ. АК = 32 (АВАЗК), КРТ. АЛ = 23 (АВАЗЛ) \Rightarrow

\Rightarrow АКУ = 63, АЛУ = 67 (АВАЗЛНПУ) ОТВ: 63, АВАЗЛНПУ + 2

N6

Числовик

Все дуги = $90^\circ \Rightarrow$ их длины = $\frac{1}{4}$ дл. окружности с тем же радиусом, \Rightarrow

\Rightarrow длину любой дуги можно написать $\frac{2\pi R}{4} = \frac{\pi R}{2}$

Нам известен \odot одной дуги, при этом он никак не соотносится с другими $\odot \Rightarrow$ Мы не можем знать

другие радиусы \Rightarrow задачу решить невозможно

пусть $R_{AK} = R_1, R_{BK} = R_2$, тогда $l = \frac{3R_1\pi}{2} + \frac{3R_2\pi}{2} + \frac{50\pi}{2} + \frac{R_1\pi}{10}$

где $R_1 = 1.5 R_2$, однако R_1 мы определить не можем

(он никак не соотносится с R_{KE} по условию)

$$\frac{3R_1\pi}{2} + \frac{4.5R_1\pi}{2} \neq \frac{R_1\pi}{10} + \frac{50\pi}{2}$$

⊖

Черновик

$$\frac{40}{8} \frac{24}{8} \frac{8}{24}$$

$$\frac{40}{8}, \frac{40}{24}, \frac{24}{8}, \frac{8}{24}, \frac{8}{40}, \frac{24}{40}, \frac{8}{8}, \frac{40}{40}, \frac{24}{24}$$

$$\frac{40}{8} \cdot \frac{24}{8} \cdot \frac{40}{24} \cdot \frac{40}{8}$$

$$\frac{40}{24} \frac{24}{8} \frac{8}{24}$$

~~$\frac{40}{40} \cdot \frac{40}{8} \cdot \frac{24}{8} \cdot \frac{24}{24} \cdot \frac{8}{8} \cdot \frac{24}{8} \cdot \frac{8}{8}$~~

~~$\frac{40}{40} \cdot \frac{24}{8} \cdot \frac{24}{8} \cdot \frac{24}{8} \cdot \frac{8}{8} \cdot \frac{8}{8}$~~

$$\frac{32111}{2} + \frac{3224}{2} + \frac{211}{10} + \frac{24}{10} + \frac{184}{10} + \frac{1350}{10} = \frac{59200}{10} + \frac{13552}{10} + \frac{184}{10} = \frac{15984,00}{10}$$

$$\frac{47.74.4}{25}$$

$$\frac{1184}{10} = 118.4$$

$$\frac{47.74}{75} \text{ см}$$

$$\frac{1350}{33} \frac{1360}{33}$$

$$\frac{5}{36} \frac{9}{4}$$

$$\frac{3}{36} \frac{5}{10}$$

$$\frac{36}{108} \frac{3}{3}$$

$$\frac{33}{36} \frac{11}{12}$$

$$\frac{21}{4}$$

$$\frac{40}{24}$$

$$\frac{40}{24} \cdot \frac{8}{8} = \frac{40}{3}$$

$$15984 \frac{1360}{296}$$

$$3 \frac{11}{12} = 3.9166$$

$$\frac{47.1184}{12} = 3950$$

$$266$$

$$\frac{592}{12} = 49.33$$

$$\frac{296}{148} = 2$$