

56-13-07-49  
(91.2)



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

Вариант № 1.

Место проведения Москва  
город

**ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА**

Олимпиада школьников „Ломоносов“  
наименование олимпиады

по Робототехники  
профиль олимпиады

Павлова Дарина Александровича  
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата  
«30» марта 2024 года

Подпись участника  
Павлов

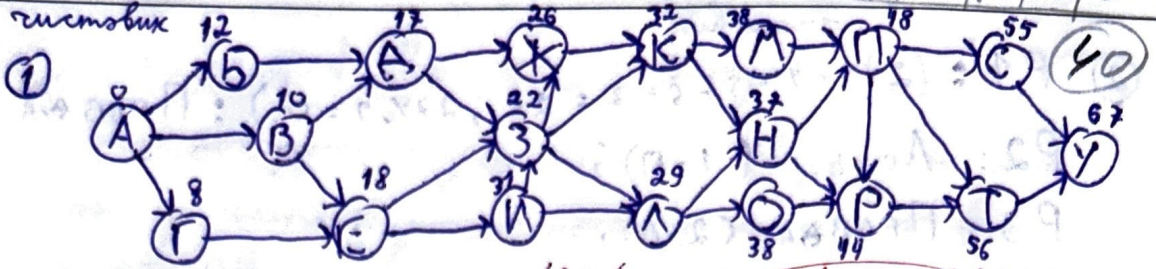


56-13-07-49  
(91.2)

системке

ЛИСТ-ВКЛАДЫШ

3/2 5 10 10/10/-



40 (сорок) ~~40~~

На рисунке выше рядом с каждой точкой  $x$  обозначено минимальное время в секундах, которое требуется, чтобы до туда добраться из точки А.

Путь:  $A \xrightarrow{10} B \xrightarrow{7} D \xrightarrow{5} Z \xrightarrow{7} L \xrightarrow{8} H \xrightarrow{11} П \xrightarrow{7} C \xrightarrow{12} Y$

По этому пути можно за 67 секунду добраться из точки А в точку Y, затратив на это минимальное время:  $10 + 7 + 5 + 7 + 8 + 11 + 7 + 12 = 67$  (секунду).

Ответ: А) 67 секунду.  $\oplus 3$

Б) А-В-Д-З-Л-Н-П-С-У.

$\oplus 2$



- ②  $P1: (2+3+4+5+6+7 = 27; 27\%9 = 0.)$  : ПРАВДА.  
 $P2$ : Ложь. (1-П);  
 $P3$ : ПРАВДА, (2-Л);  
 $P4$ : ПРАВДА. (3-П);  
 $P5$ : Ложь. (2-Л);  
 $P6$ : ПРАВДА. (1-П);  
 $P7$ : ПРАВДА. (5-Л);  
 $P8$ : Ложь. (5-Л);  
 $P9$ : Ложь. (4-П), значит последовательность: 2589.

Ответ: 2589.

⊕ 5

- ③  $r1 = r2; d1 = d2 = 10$  см; 5 отрезков; черновик  
 при повороте маркер ничего не рисует, т.к.  
 он приклеен ровно посередине, а рисунок  
 точковый.

$$C = \pi d = 3,14 \cdot 10 \text{ см} = 31,4 \text{ см.}$$

- Обороты в первом отрезке:  $50 \text{ см} : 31,4 \text{ см} \approx 1,5923$  (об.)  
 обороты в II отрезке:  $1,5923 \text{ об.} + 2 \text{ об.} = 3,5923 \text{ об.}$   
 обороты в III отрезке:  $3,5923 \text{ об.} + 2 \text{ об.} = 5,5923 \text{ об.}$   
 IV:  $5,5923 \text{ об.} + 2 \text{ об.} = 7,5923 \text{ об.}$   
 V:  $7,5923 \text{ об.} + 2 \text{ об.} = 9,5923 \text{ об.}$   
 Всего оборотов:  $1,5923 + 3,5923 + 5,5923 +$   
 $+ 7,5923 + 9,5923 \approx 25 + (0,5923 \cdot 5) \approx$

56-13-07-49

цифр



③  $r_1 = r_2$ ;  $d = 10$  см;  $\text{V}$  отрезков; при повороте маркер не рисует, т.к. он закреплен посередине, а разворот маркерный  $2\alpha$ .

$1 \text{ об.} = \pi d = 31,4$  см.

$\text{I об.} : 50$  см

$\text{II об.} : 50 + 2 \cdot 31,4$  (см).

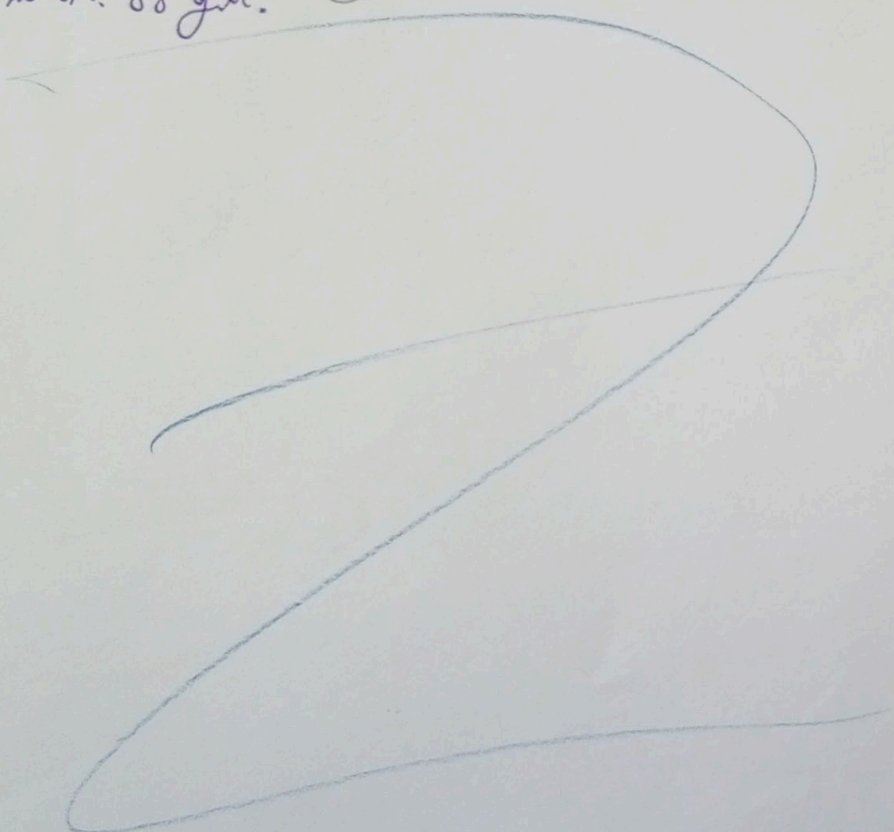
$\text{III} : 50 + 31,4 \cdot 4$  (см).

$\text{IV} : 50 + 31,4 \cdot 6$  (см).

$\text{V} : 50 + 31,4 \cdot 8$  (см).

Всего:  $(50 \cdot 5) + (31,4 \cdot 20) = 250 + (62,8 \cdot 10) =$   
 $= 250 + 628$  (см).  $= 878$  (см.).  $= 87,8$  (дм.).  $\approx$   
 $\approx 88$  (дм.).

Ответ: 88 дм. ⊕ 10



56-13-07-49  
(91.2)

④ Передача одноступенчатая, поэтому максимальный шаг в шесте будет равен:  
 $\frac{\text{макс. шаг.}}{\text{мин. шаг.}} = \frac{40 \text{ зуб.}}{8 \text{ зуб.}} = 5$  (раз.).

2 сек - мотор -  $270^\circ$

24 сек - мотор -  $270^\circ \cdot 12 = 2700^\circ + 540^\circ = 3240^\circ$

24 сек - колеса -  $3240^\circ \cdot 5 = 15000^\circ + 1000^\circ + 200^\circ =$   
 $= 16200^\circ$ .

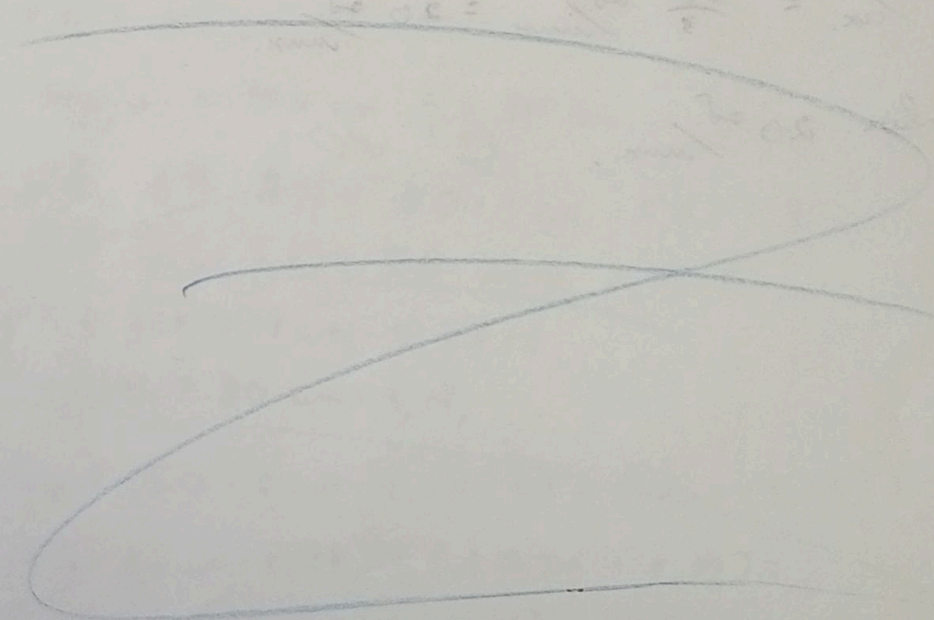
$16200^\circ - (16200^\circ : 360^\circ) = 45$  (оборотов.).

$l = 60 \text{ мм} \cdot 3,14 = 6 \text{ см} \cdot 3,14 = 18 \text{ см} + 0,6 \text{ см} + 0,24 \text{ см} =$   
 $= 18,84$  см.

Угол:  $18,84 \text{ см} \cdot 45 = 847,8 \text{ см} \approx 848$  см.

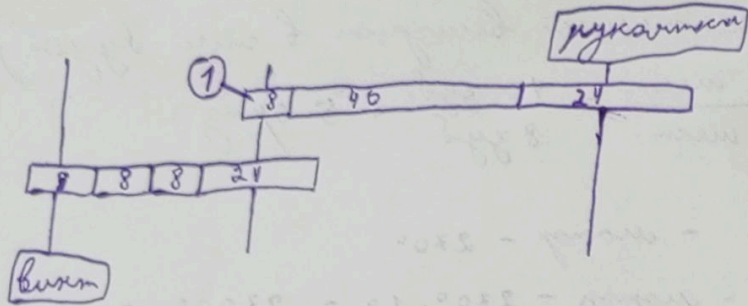
Ответ: 848 см.

⊕ 10





⑤ Уточная сборка: чистовик.



Пелену зубки подогнать игольчатое соотношение шестерёнок. Шестерёнка 1 (с. р. м.) быстрее рукавчатки в:  $\frac{24}{40} \cdot \frac{40}{8} = \frac{24 \cdot 40^1}{40 \cdot 8^1} = 3$  (раз),

Значит, вент быстрее рукавчатки в:

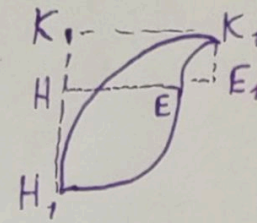
$$3 \cdot \frac{24 \cdot 8^1 \cdot 8^1}{8 \cdot 8 \cdot 8^1} = 3 \cdot 3 = 9 \text{ (раз)}.$$

рукавчатка:  $3 : 9 = \frac{1}{3}$  (об/сек.) — вент: 3 (об/сек.)

$$\frac{1}{3} \text{ об/сек.} = \frac{60}{3} \text{ об/мин.} = 20 \text{ об/мин.}$$

Ответ: 20 об/мин. (+) 10

⑥ Радиус HE равен сумме радиусов HK и KE, т.к. угловые скорости всех дуг равны  $90^\circ$ .



$$H_1 K = H_1 H + (K_1 E_1 \text{ или } KH),$$

потому что радиус дуги KE = 50 см, то

$$r \text{ дуги HK равен: } 50 \text{ см} \cdot \left(\frac{2}{3} : \left(1 - \frac{2}{3}\right)\right) =$$

$$= 50 \text{ см} \cdot \frac{2 \cdot 3^1}{3^1 - 1} = 50 \text{ см} \cdot 2 = 100 \text{ см},$$

$$\text{а } r \text{ дуги HE равен: } 50 \text{ см} + 100 \text{ см} = 150 \text{ см}.$$

$$r: HE, AB, AH = 150 \text{ см}.$$

$$r: HK, BC, CD = 100 \text{ см}.$$

$$r: KE = 50 \text{ см}.$$

$$r: \text{окруж.} = 150 \text{ см} : 5 = 30 \text{ см}.$$

$$l: HE, AB, AH = 50 \cdot 3 \text{ см} \cdot 3,14 : 4.$$

$$l: HK, BC, CD = 50 \cdot 2 \text{ см} \cdot 3,14 : 4.$$

$$l: KE = 50 \cdot 1 \text{ см} \cdot 3,14 : 4.$$

$$l: \text{окруж.} = 30 \text{ см} \cdot 3,14.$$

$$l_{\text{общ}} = (50 \cdot 6 \text{ см} \cdot 3,14 : 4) + (30 \text{ см} \cdot 3,14) =$$

$$= (50 \cdot 1,5 \text{ см} \cdot 3,14) + (30 \text{ см} \cdot 3,14) =$$

$$= (75 \text{ см} \cdot 3,14) + (30 \text{ см} \cdot 3,14) = 105 \text{ см} \cdot 3,14 =$$

$$= 329,7 \text{ см} = 32,97 \text{ дм} \approx 33 \text{ дм}.$$

Ответ: 33 дм. (-)