



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант _____

Место проведения г. Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников „Ломоносов“
наименование олимпиады

по робототехнике
профиль олимпиады

Храмова Кирилл Максимовича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Закончил: 14:01

Дата

«22» марта 2025 года

Подпись участника

Храмов

Черновик.

5	5	10	5	5	10	мм
---	---	----	---	---	----	----

5	5	10	5	5	10	мм
---	---	----	---	---	----	----

№1.

	1	2	3	4
А	-	+		

Б			-	+
---	--	--	---	---

В	+			
---	---	--	--	--

Г	+		+	+
---	--------------	--	---	--------------

~~А > Б~~ А > Г

Г > Б

Ответ: БГ АВ.

№2.

~~deg~~ $\text{deg} = (\alpha \cdot L_{\text{колес}}) : D_k$

$$200 = (\alpha \cdot 360) : (302)$$

$$200 = (\alpha \cdot 360) : 180$$

~~$$\frac{200}{1} = \frac{\alpha}{180} \cdot \frac{10}{1}$$~~

~~$$\frac{200}{1} = \frac{10\alpha}{9}$$~~

~~$$10\alpha = 1800 \rightarrow \alpha = 180^\circ$$~~

Ответ: 180° .Ответ: 100°

№3.

Решу:

$$\angle A = C$$

$$\angle A + C = D$$

$$\angle A = F + 20$$

$$\angle B + 50 = D$$

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

$$\angle A = x = C$$

$$1,5x = D$$

$$x - 20 = F$$

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

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

Решение:

$$180^\circ \cdot (n-2)$$

$$180^\circ \cdot 4 = 720^\circ$$

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

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

$$6x = 720 - 36$$

$$6x = 684^\circ$$

$$x = 114^\circ$$

$$\angle B = 114 \cdot 1,5 - 50 = 121^\circ$$

Ответ: 121° .

№3.

б)

Черновик

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

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

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

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

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

$$\angle F = 84^\circ - \text{точка старта.}$$

$$(180^{66} - 114) + (180^{53} - 121) + (180^{66} - 114) + (180^3 - 171) + (180^{74} - 106) = 274^\circ$$

Ответ: 274°

№4.

$$i = \frac{3 \cdot 12}{24} \cdot \frac{48}{64} = \frac{3}{8}$$

а)

$$1200 / \text{мин}$$

$$\frac{72}{1} \cdot \frac{3}{8_2} = \frac{9}{2} = 4,500 / \text{мин}$$

$$L_5 = 30 \text{ см.}$$

$$v = 4,5 \cdot 30 = 135 \text{ см/мин}$$

Ответ: 135 см/мин.

б)

$$7 \text{ кан} = 12 \cdot 7 = 84 \text{ см.}$$

$$\frac{84}{1} \cdot \frac{1}{135} = \frac{28}{45} \cdot \frac{12}{1} = \frac{112}{3} = 37 \frac{1}{3} \text{ сек.}$$

Ответ: $37 \frac{1}{3} \text{ сек.}$

№5.

$$R = 9 \text{ см}$$

$$L_{\text{колес}} = 27 \text{ см.}$$

Решение:

$$a) 1080 : 360 = 3(00)$$

$$3 \cdot 9 \cdot 2 \cdot \pi = 54\pi$$

$$54\pi \cdot 3,14 = 169,59 \approx 170 \text{ см}$$

б)

$$\begin{array}{r} 1 \\ \times 3,14 \\ \hline 12,56 \\ 1570 \\ \hline 169,56 \end{array}$$

Черновик.

75-46-79-27

(91.1)

~ 5. б)

$$270 = (\alpha \cdot 270) : (180 \cdot 2)$$

$$270 = \alpha \cdot 270 : 360$$

$$270 \cdot 360 : 270 = \alpha$$

$$\alpha = 360^\circ$$

$$270 = (\alpha \cdot 270) : 180 \cdot 2$$

$$270 : 270 \cdot 180 : 2 = \alpha$$

$$\alpha = 90^\circ$$

$$L_{\text{кр}} = 270 \cdot 2 \cdot \pi = 540\pi : 4 = 135\pi$$

$$(54\pi + 135\pi) \cdot 4 = 810\pi = 2576,314 \approx 2576,64 \text{ см} \approx 2577 \text{ см}$$

$$(54\pi + 135\pi) \cdot 4 = 810\pi = 2576,314 \approx 2576,64 \text{ см} \approx 2577 \text{ см}$$

$$L_{\text{кр}} = 270\pi : 4 = 67,5\pi$$

$$(54\pi + 67,5\pi) \cdot 4 = 810\pi = 2576,314 \approx 2576,64 \text{ см} \approx 2577 \text{ см}$$

Ответ: 1526 см.

~ 6.

$$D = 4 \text{ см}$$

$$\omega_p = 2 \text{ об/сек}$$

$$L_{\text{колеса}} = 4\pi$$

$$v = 4\pi \cdot 2 \text{ об/с} = 8\pi = 25,12 \text{ см/сек}$$

Ответ: 25,12 см/сек

$$v_k = 8\pi \text{ /сек} \approx 25,12 \text{ см/сек}$$

$$v_p = 30 \text{ см/сек}$$

$$(25,12 + 30) \cdot 10 = 551,2 \text{ см}$$

$$25,12 \cdot 20 = 502,4 \text{ см}$$

$$60 - 20 - 10 = 30 \text{ сек}$$

$$|25,12 - 30| \cdot 30 = 4,88 \cdot 30 = 146,4 \text{ см} - \text{в обратную сторону}$$

$$551,2 + 502,4 - 146,4 = 907,2 \text{ см} = 90,72 \text{ м} \approx 91 \text{ м}$$

Ответ: 91 м.

Чистовик.

№1.

Дано:

 $A \neq 1$ $B \neq 3$ $A > \Gamma$ $B < \Gamma$

Найти:

места работ.

Решение:

На основе известных данных составим таблицу:

	1	2	3	4
A	-	+		
B			-	+
B	+			
Г			+	

Ответ: БГ АВ

№2.

Дано:

 $R_{\text{колеса}} = 9 \text{ см}$ $L_{\text{колеи}} = 36 \text{ см}$ Мотор А = 200° Мотор В = -200°

Найти:

Угол поворота робота

Решение:

 $\text{degree} = (\alpha \cdot L_{\text{колеи}}) : D_{\text{колеса}}$ $36 \text{ см} = 360 \text{ мм}$ $D = 2R = 9 \cdot 2 = 18 \text{ см}$ $18 \text{ см} = 180 \text{ мм}$

Подставим:

 $200^\circ = (\alpha \cdot 360) : 180$ $2\alpha = 200^\circ$ $\alpha = 100^\circ$ Ответ: 100°

Чисто вкл.

№3.

Дано:

$$R_{\text{колеса}} = 9 \text{ см}$$

$$L_{\text{колеса}} = 40 \text{ см.}$$

$$\angle A = \angle C$$

$$\angle C - 1,5 = \angle D$$

$$\angle A - 20 = \angle F$$

$$\angle D - 50 = \angle B$$

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

Найти:

$$a) \angle B - ?$$

б) минимальный суммарный угол поворота.

Решение:

а)

Пусть $\angle A = x$, тогда:

$$\angle C = x$$

$$\angle D = 1,5x$$

$$\angle F = x - 20$$

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

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

Сумма углов выпуклого многоугольника:

$$180^\circ \cdot (n-2)$$

Подставим:

$$180^\circ \cdot (6-2) = 720^\circ$$

Составим уравнение:

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

$$6x + 106 - 70 = 720^\circ$$

$$6x = 684 \Rightarrow x = 114^\circ$$

$$\angle B = 1,5 \cdot 114 - 50 = 121^\circ$$

Ответ: 121°

б)

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

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

$$\angle D = 1,5 \cdot 114 = 171^\circ$$

$$\angle F = 114^\circ - 20^\circ = 94^\circ$$

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

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

Чистовик.

№3. Продолжение.

∠D — старт, т.к. самый ~~маленький~~ ~~большой~~ маленький

Найдём сумму углов робота:

$$(180^\circ - 114^\circ) + (180^\circ - 114^\circ) + (180^\circ - 134^\circ) + (180^\circ - 121^\circ) + (180^\circ - 106^\circ) =$$

$$= 274^\circ$$

Ответ: 274°

№4.

Дано:

$$z_1 = 12z.$$

$$z_2 = 24z.$$

$$z_3 = 48z.$$

$$z_4 = 64z.$$

$$\omega_{\text{ш.}} = 12 \text{ об/мин}$$

$$L_{\text{б.}} = 30 \text{ см.}$$

$$L_{\text{между каплями}} = 12 \text{ см.}$$

Найти:

$$a) \omega_{\text{т.}} - ?$$

$$b) t \neq \text{капель.}$$

Решение:

a) Найдём передаточное отношение:

$$i = \frac{z_1}{z_2} \cdot \frac{z_3}{z_4}$$

$$i = \frac{12}{24} \cdot \frac{48}{64} = \frac{3}{8}$$

Найдём скорость вращения барабана:

$$\omega_{\text{ш.}} \cdot i = 12 \cdot \frac{3}{8} = 4,5 \text{ об/мин.}$$

Найдём длину верёвки, которая намоталась за 1 минуту:

$$30 \cdot 4,5 = 135 \text{ см/мин}$$

Ответ: 135 см/мин

$$b) L_{\text{кап.}} = 12 \cdot 7 = 84 \text{ см.}$$

$$t \neq \text{кап.} = \frac{84}{135} \cdot \frac{60}{1} = 37 \frac{1}{3} \text{ секунд}$$

Ответ: $37 \frac{1}{3} \text{ сек.}$

Чистовик.

№5.

Дано:

$$R_{\text{колес}} = 9 \text{ см}$$

$$L_{\text{колес}} = 27 \text{ см} = 270 \text{ мм}$$

$$\pi = 3,14$$

Найти:

а) длину линии

$$A = 1080^\circ$$

$$B = 1080^\circ$$

б) длину линии

Повторить ч раз:

$$A = 1080^\circ$$

$$B = 1080^\circ$$

$$A = 0$$

$$B = 270^\circ$$

Решение:

$$а) 1080 : 360 = 3 \text{ об.}$$

$$L_{\text{колеса}} = 9 \cdot 2\pi = 18\pi$$

длина линии:

$$3 \cdot 18\pi = 54\pi$$

$$54 \cdot 3,14 = 169,56 = 170 \text{ см.}$$

Ответ: 170 см.

$$б) \text{ degree} = (\alpha \cdot L_{\text{колес}}) : D_{\text{колеса}} \cdot 2$$

$$D = 2r = 2 \cdot 9 = 18 \text{ см} = 180 \text{ мм}$$

$$270 = \alpha \cdot 270 : 180 \cdot 2$$

$$\alpha = 90^\circ$$

$$L_{\text{окр. маркера}} = 270\pi : 4 = 67,5\pi$$

$$(54\pi + 67,5\pi) \cdot 4 = 486\pi$$

$$486 \cdot 3,14 = 1526,04 \text{ см} \approx 1526 \text{ см}$$

Ответ: 1526 см.

Чистовик.

№6.

Дано:

Дюжеса = 4 см

Первые 10 сек - в одном направлении

Затем 20 сек - конвейер выключили

Затем ~~оставшиеся~~ - конвейер запустили в другом направлении

$$v_k = 3 \text{ м/с} = 30 \text{ см/сек}$$

$$v_m = 2 \text{ м/с}$$

Найти:

$$a) v_p - ?$$

$$b) t - \text{м.}$$

$$c) \text{от старта.} - ?$$

Решение:

$$a) v_p = v_m \cdot L_{\text{кожеса}}$$

$$L_{\text{кожеса}} = 4\pi$$

$$v_p = 2 \cdot 4\pi$$

$$v_p = 8 \cdot 3,14 = 25,12 \text{ см/сек} = 2,512 \text{ м/сек} \approx 2,5 \text{ м/сек}$$

$$\text{Ответ: } 2,5 \text{ м/сек}$$

$$b) (3 + 2,5) \cdot 10 = 55 \text{ м} - \text{за первые 10 сек.}$$

$$2,5 \cdot 20 = 50 \text{ м} - \text{за следующие 20 сек}$$

$$|2,5 - 3| \cdot (60 - 10 - 20) = 0,5 \cdot 30 = 15 \text{ м}$$

$$55 + 50 - 15 = 90 \text{ м}$$

$$\text{Ответ: } 90 \text{ м.}$$