



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

Вариант 8-9 клас

Место проведения МОСКВА
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников ЛОМОНОСОВ
наименование олимпиады

по РОБОТОТЕХНИКЕ
профиль олимпиады

КУЗОВЛЕВА АНТОНА РУСЛАНОВИЧА
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата

«21» МАРТА 2026 года

Подпись участника

Кузовлев

66-29-23-45
(94.1)

Цилиндр

Дано:

$R = 9 \text{ см}$

$h = \frac{R}{2,5}$

Решение:



$h = \frac{R}{2,5}$

$h = \frac{9 \text{ см}}{2,5} = 3,6 \text{ см}$

$S = 2\pi R h$

$S = 2 \cdot 3,14 \cdot 9 \text{ см} \cdot 3,6 \text{ см} = 406,056 \text{ см}^2$
 $\approx 406 \text{ см}^2$

Ответ: 406 см^2

$\frac{2 \pi \cdot 9^2}{2,5} = \frac{162 \pi}{2,5}$

$\frac{1620 \cdot 3,14}{2,5} = \frac{1641,6}{2,5} = 656,64$

$\frac{900}{2,5} = 360$

$648 \cdot 3,14 = 2034,72$
 $2034,72 + 360 = 2394,72$
 $\frac{2394,72}{2} = 1197,36$

1	2	3	4	5	6	400
15	5	10	10	10	10	50
2	5	5	10	10	10	50

Дано:

$r = 6 \text{ см}$

$L = 36 \text{ см}$

$\angle \alpha = 90^\circ$

$\angle \beta = ?$

Решение:

$\angle \beta = \frac{\angle \alpha \cdot r}{L} = \frac{90^\circ \cdot 6 \text{ см}}{36 \text{ см}}$

$\angle \beta = \frac{90^\circ \cdot 2 \cdot 6 \text{ см}}{36 \text{ см}} = \frac{90^\circ}{3} = 30^\circ$

Ответ: 30°

$6 \cdot \pi \cdot 2 \cdot \frac{1}{4} = 3\pi$

$\frac{3\pi}{36\pi} = \frac{1}{12} \cdot 360^\circ = 30^\circ$

$\angle \beta = \frac{\angle \alpha \cdot 2r}{L}$

$S = 2l_1 + \frac{\alpha e^2}{2}$

$l_2 = 2l_1 + \alpha e$
 $\alpha e = l_2 - 2l_1$
 $S = 2l_1 e + \frac{l_2 - 2l_1}{2} \cdot e$
 $= \frac{2l_1 e + l_2 e - 2l_1 e}{2} = \frac{l_2 e}{2}$

№3

Определим длину стороны квадрата:

$10 - 11 \text{ см} : \frac{3 \text{ см}}{2} = 2,5 \text{ см}$

$11 - 13 \text{ см} : \frac{2 \text{ см}}{2} = 1,5 \text{ см}$

$14 - 16 \text{ см} : \frac{1 \text{ см}}{2} = 0,5 \text{ см}$

Определим радиусы, проведя диагональ:

$2,5 \text{ см} \cdot 1 \text{ см} = 2,5 \text{ см}$

$1,5 \text{ см} \cdot 2 \text{ см} = 3 \text{ см}$

$1,5 \text{ см} \cdot 1 \text{ см} = 1,5 \text{ см}$

$0,5 \text{ см} \cdot 2 \text{ см} = 1 \text{ см}$

\rightarrow сторона 4 см, радиусы 2,5 см и 1 см

Углы
 n
 дано:

$n = 100$
 - мин.

Решение:

сумма углов многоугольника:

$$\begin{array}{r} 180 \\ \times 98 \\ \hline 1440 \\ 1620 \\ \hline 17640 \end{array} \quad \begin{array}{r} 180 \\ \times 98 \\ \hline 1440 \\ 1620 \\ \hline 17640 \end{array}$$

$$180^\circ \cdot (n-2) = 180^\circ \cdot 98 = 17640^\circ$$

найдем угол:

$$\frac{17640^\circ}{100} = 176,4^\circ$$

~~находим угол~~ ~~по величине угла~~
 при повороте

находим поворот на величину $176,4^\circ$ и
 угол, внешний угол многоугольника равен:

$$180^\circ - 176,4^\circ = 3,6^\circ$$

сумма внешних углов n -угольника составляет 360° ,

когда угол поворота будет наименьшим при повороте из угла,
 при этом поворот поворота 360° ~~повернется~~ ~~или поворот~~,
 тогда ~~наименьший~~ ~~угол поворота~~ составят:

$$\angle \text{min} = 360^\circ - 3,6^\circ = 356,4^\circ$$

ответ: $356,4^\circ$

$v_{\text{взр}} = 36 \text{ мин}^{-1}$

$v_{\text{взр}} = 36 \frac{\text{об}}{\text{мин}} - 1$ (v -ходьба)

~~взр?~~

$v_{\text{взр}} = ?$
 $e = 200$
 $r_{\text{взр}} = ?$

Решение:

найдем ~~неизвестные~~ ~~данные~~:

$$k \cdot k = \frac{24}{8} \cdot \frac{40}{24} = \frac{40}{8} = 5$$

$$r_{\text{взр}} = k \cdot v_{\text{взр}}$$

$$v_{\text{взр}} = 5 \cdot 36 \frac{\text{об}}{\text{мин}} = 180 \frac{\text{об}}{\text{мин}}$$

$$n = \frac{v_{\text{взр}} \cdot e}{v} = \frac{180 \cdot 200}{36} = 1000$$

66-29-23-45
(94.1)

Угловик

№ 6

Определим маршрут перемещений конвейера:

Конвейер выполняет команды: вправо 4 раза, влево 5 раз, вверх 1 раз, вниз 0 раз.

чтобы по вертикали он переместился на 4 клетки вверх,

а по горизонтали на 4 клетки вправо,

то значит маршрут был в виде C3.

~~Проверим, возможна ли~~

Конвейер прошел по следующему маршруту:
C3 - D3 - E3 - E4 - F4 - F5 - F4 - G4 - G5 - G6 - G7

Ответ: C3

$$\begin{array}{r} 81 \\ + 81 \\ \hline 162 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1620 \cdot 2^5 \\ - 150 \cdot 164 \cdot 8 \cdot 12 \\ \hline 120 \cdot 2 \\ - 100 \cdot 132 \\ \hline 200 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 648 \\ 314 \\ \hline 2892 \\ 648 \\ \hline 1944 \\ 203472 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 509,18 \overline{) 9} \\ - 45 \quad 18 \\ \hline 59 \quad 18 \\ - 54 \quad 18 \\ \hline 101,736 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 508,68 \overline{) 9} \\ - 45 \quad 18 \\ \hline 53 \quad 68 \\ - 45 \quad 18 \\ \hline 8 \quad 8 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 56,62 \overline{) 9} \\ - 54 \quad 18 \\ \hline 2 \quad 62 \\ - 18 \quad 18 \\ \hline 4 \quad 4 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 101,736 \overline{) 9} \\ - 91 \quad 64 \\ \hline 10 \quad 09 \\ - 9 \quad 09 \\ \hline 1 \quad 00 \\ - 9 \quad 00 \\ \hline 10 \quad 00 \\ - 9 \quad 00 \\ \hline 1 \quad 00 \\ - 9 \quad 00 \\ \hline 10 \quad 00 \\ - 9 \quad 00 \\ \hline 1 \quad 00 \end{array}$$

Дано: Увелишение скорости на участках 10-11, 11-13, 13-14, 14-16
 $s = v_1 t + \frac{at^2}{2}$ $v_2 = v_1 + at \Rightarrow v_2 - v_1 = at$

$$s = v_1 t + \frac{(v_2 - v_1) \cdot t}{2} = t \left(\frac{v_1 + v_2 - v_1}{2} \right) = t \left(\frac{v_1 + v_2}{2} \right)$$

Находим время участка:

$$s_{10-11} = 10 \cdot \left(\frac{3 \frac{m}{c} + 2 \frac{m}{c}}{2} \right) = 2,5 \text{ км}$$

$$s_{11-13} = 20 \cdot \left(\frac{2 \frac{m}{c} + 1 \frac{m}{c}}{2} \right) = 2 \text{ км}$$

$$s_{13-14} = 10 \cdot \left(\frac{2 \frac{m}{c} + 1 \frac{m}{c}}{2} \right) = 1,5 \text{ км}$$

$$s_{14-16} = 20 \cdot \left(\frac{1 \frac{m}{c} + 1 \frac{m}{c}}{2} \right) = 2 \text{ км}$$

увеличение на участках 11-13, 14-16
 нормальное движение по формуле $s = v_1 t$

N1

шар

Дано:

$$R = 9 \text{ м}$$

$$h = \frac{R}{2,5}$$

S = ?

Решение:

$$S = 2\pi R h = \frac{2\pi R^2}{2,5}$$

$$S = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 81 \text{ м}^2}{2,5} = 203,472 \text{ м}^2 \approx 203,5 \text{ м}^2$$

Ответ: 203,5

N2

Дано:

$$r_k = 6 \text{ м}$$

$$L_k = 36 \text{ м}$$

$$\angle \alpha = 90^\circ$$

 $\angle \beta = ?$

Решение:

$$\angle \beta = \frac{\angle \alpha \cdot 2r_k}{L_k}$$

$$\angle \beta = \frac{90^\circ \cdot 2 \cdot 6 \text{ м}}{36 \text{ м}} = \frac{90^\circ}{3} = 30^\circ$$

Ответ: 30°

№3

Шпробник

Движение на участках 11-13, 14-16 можно рассчитать по формуле: (по времени в секундах)

$$g = 2 \text{ м/с}$$

$$S_{11-13} = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot 2 \text{ с} = 4 \text{ м}$$

$$S_{14-16} = 1 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot 2 \text{ с} = 2 \text{ м}$$

Движение на участках 10-11, 13-14 равноускоренное, можно рассчитать по формуле:

$$S = v_1 t + \frac{at^2}{2}$$

$$v_2 = v_1 + at$$

$$v_2 - v_1 = at$$

$$S = v_1 t + \frac{(v_2 - v_1)t}{2}$$

$$S = t \left(\frac{2v_1 + v_2 - v_1}{2} \right) = t \left(\frac{v_1 + v_2}{2} \right)$$

$$S_{10-11} = 1 \text{ с} \cdot \left(\frac{3 \frac{\text{м}}{\text{с}} + 2 \frac{\text{м}}{\text{с}}}{2} \right) = 2,5 \text{ м}$$

$$S_{13-14} = 1 \text{ с} \cdot \left(\frac{2 \frac{\text{м}}{\text{с}} + 1 \frac{\text{м}}{\text{с}}}{2} \right) = 1,5 \text{ м}$$

$$S_{10-16} = S_{10-11} + S_{11-13} + S_{13-14} + S_{14-16}$$

$$S_{10-16} = 2,5 \text{ м} + 4 \text{ м} + 1,5 \text{ м} + 2 \text{ м} = 10 \text{ м}$$

Ответ: 10 м

№4

Умножил

Дано:

$$n = 100$$

∠ Min.?)

Решение:

Сумма углов треугольника:

$$180^\circ \cdot (100 - 2)$$

Средн угол треугольника:

$$\frac{180^\circ (100 - 2)}{100} = \frac{180^\circ \cdot 100 - 180^\circ \cdot 2}{100} = 180^\circ \pm \frac{360^\circ}{100} = 180^\circ - 3,6^\circ$$

$$= 176,4^\circ$$

При танковом повороте, робот совершает поворот на величину угла, равную величине внешнего угла к углу, на котором робот совершает поворот, тогда в треугольнике ~~на~~ величина поворота на одном углу составит:

$$180^\circ - 176,4^\circ = 3,6^\circ$$

Сумма внешних углов n-угольника равна 360° , но чтобы суммарный угол поворота был минимальным, робот начнёт путь из вершины и, приехав в неё не совершит поворот. Тогда минимальный суммарный угол поворота составит:

$$\angle \text{min} = 360^\circ - 3,6^\circ = 356,4^\circ$$

$$\text{Ответ: } 356,4^\circ$$

№5

штанок

Дано:

$$\omega_{двиг} = 36 \text{ мин}^{-1} \text{ (}\omega\text{-частота)}$$

$$t = 20 \text{ с}$$

n вращ.?

Решение:

найдем передаточное отношение:

$$K = \frac{24}{8} \cdot \frac{40}{24} = 5$$

$$\omega_{стан} = \omega_{двиг} \cdot K$$

$$\omega_{стан} = 36 \text{ мин}^{-1} \cdot 5 = 180 \text{ мин}^{-1} = 3 \text{ с}^{-1}$$

$$n_{стан} = t \cdot \omega_{стан}$$

$$n = 20 \text{ с} \cdot 3 \text{ с}^{-1} = 60$$

Ответ: 60 оборотов

№6

Читовик

Определим какое перемещение компьютера:

Компьютер выполнит команду вниз 4 раза, вверх 0 раз,
вправо 5 раз, влево 1 раз

Итого по вертикали он переместился на 4 клетки вниз,
а по горизонтали - на 4 клетки вправо, а значит
сместился в клетку C3.

Компьютер переместился по следующему маршруту:

C3 - D3 - E3 - E4 - F4 - F5 - F4 - G4 - G5 - G6 - G7

Ответ: C3