

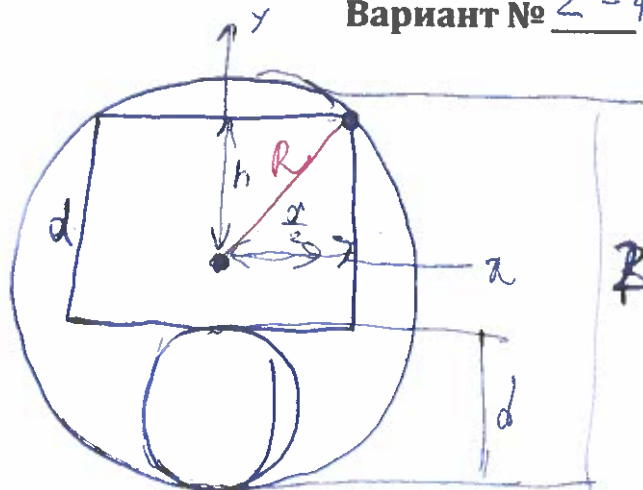




Шифр работы ЕН27-68

(не заполнять)

Вариант № 2 - 4



2)

$R = 25$

$$d = 15$$

S. mon.

$$\frac{a^2}{4} + a - 4 \cdot 5^3 - 10 = 0$$

$$\frac{a^2}{4} + a - 2500 - 10 = 0$$

$$a = \frac{-1 \pm \sqrt{1 - 4 \cdot \frac{1}{4} \cdot (-2510)}}{2 \cdot \frac{1}{4}} = \frac{-1 \pm \sqrt{1 + 2510}}{\frac{1}{2}} = \frac{(-1 \pm \sqrt{2511}) \cdot 2}{1}$$

$$S = a^2 = \left( \sqrt{2511 \cdot 2} - 2 \right)^2 = \left( \sqrt{9 \cdot 279 \cdot 2} - 2 \right)^2 = \left( \sqrt{9 \cdot 9 \cdot 31 \cdot 2} - 2 \right)^2$$

$$= (9 \cdot 2\sqrt{31} - 2)^2 = 4(9\sqrt{31} - 1)^2$$

Answer:  $4 \cdot (9\sqrt{31} - 1)^2$

$$h = d - (R - d)$$

$$h^2 + \left(\frac{d}{2}\right)^2 = (\cancel{2}R)^2$$

$$RR \quad a - R + d + \frac{d^2}{4} = 4R^2$$

$$\frac{d^2}{4} + d = 4R^2 + R - d$$

$$\frac{a^2}{4} + a - 4R^2 - R + d = 0$$

$$\frac{d^2}{4} + d - 4 \cdot 5^4 - 25 + 15 = 0$$

$$\frac{a^2}{4} - a - 4 \cdot 625 - 10 = 0$$

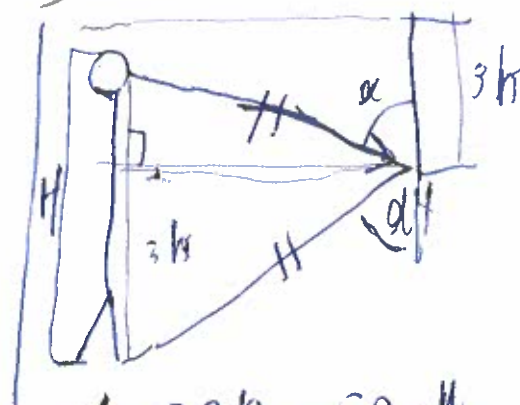
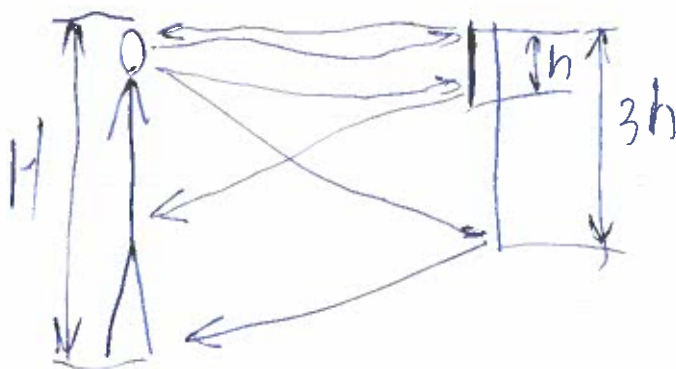
ne unum.  
alle die bald  
empf. ems-  
no rna.

65



Вариант № 2-4(2-4)

6  
 $20 = h$   
 $n = 3$   
 $H = ?$



$$H = 2 \cdot 3h = 60 \text{ см}$$

$$H = 2 \cdot 3h = 2 \cdot 60 \text{ см} = 120 \text{ см.}$$

\* считаем что у человека глаза на макушке, т.е. смотрит по горизонтали он видит всю макушку.

Ответ: 120 см

1)  $f(n) = \frac{\log_9^2 \cdot \log_9^3 \cdot \dots \cdot \log_9^n}{9^n}$  сравним  $f(n)$  и  $f(n+1)$

$$f(n+1) = \frac{f(n) \cdot \log_9^{n+1}}{9^{n+1}} \quad \left| \begin{array}{l} f(n+1) \leq f(n); \text{ если } \log_9^{n+1} \leq 9 \\ f(n+1) > f(n); \text{ если } \log_9^{n+1} > 9 \end{array} \right.$$

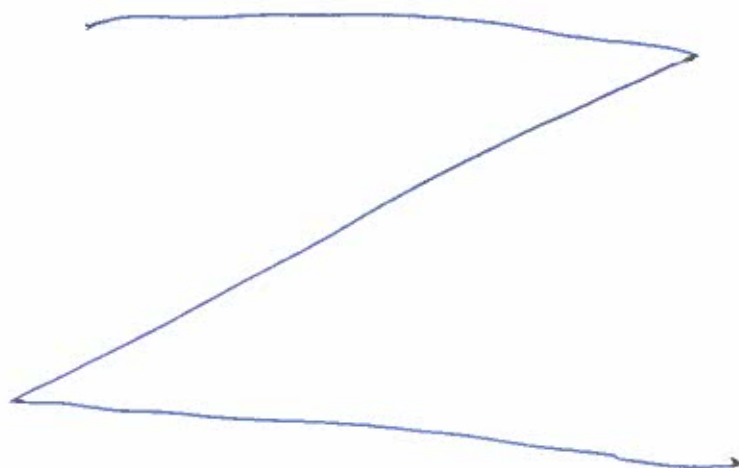
т.е. функция убывает на участке  $[2; a]$  где  $a = 9$   
справа от нуля

и монотонно возрастает на участке  $[a; +\infty]$

$\Rightarrow$  мин. функция в точке  $a$ .  $a = 9^9$  (или).

Ответ: ~~или~~  $9^9$  (или  $9^9 - 1$ , т.к.  $f(9^9 - 1) = f(9^9)$ )

55.





Вариант № 2-4 (2-4)

3)  
 $R = \sqrt{2}$

III. К точке касающаяся на окружности:  $x^2 + y^2 = (\sqrt{2})^2 = 2$

$$\frac{y(\sqrt{2}x^2 - 1)}{x(\sqrt{2}y^2 - 1)} = -1; \quad y(\sqrt{2}x^2 - 1) = -x(\sqrt{2}y^2 - 1)$$

$$\text{отз: } x \neq 0; y \neq 0 \quad \sqrt{2}x^2y - y = -\sqrt{2}y^2x + x$$

$$\sqrt{2}(x^2y + y^2x) = x + y$$

$$\sqrt{2}xy(x+y) = x+y; \quad \sqrt{2}xy = 1; \quad xy = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\begin{cases} xy = \frac{1}{\sqrt{2}}; & x = \frac{1}{\sqrt{2}y} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 2; & \left(\frac{1}{\sqrt{2}y}\right)^2 + y^2 = 2; \quad \frac{1}{2y^2} + y^2 = 2; \quad \frac{1}{2} + y^4 - 2y^2 = 0 \end{cases}$$

$$y^4 - 2y^2 + \frac{1}{2} = 0$$

$$y^2 = \frac{2 \pm \sqrt{4 - 4 \cdot \frac{1}{2}}}{2} = \frac{2 \pm \sqrt{4 - 2}}{2} = 1 \pm \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\Rightarrow y = \pm \sqrt{1 + \frac{\sqrt{2}}{2}}; \pm \sqrt{1 - \frac{\sqrt{2}}{2}}$$

$$x = \frac{1}{\sqrt{2}y}$$

$$x = \frac{\pm 1}{\sqrt{2} \sqrt{1 \pm \frac{\sqrt{2}}{2}}}$$

независимые.

$$\text{Ответ: } (x; y) \in \left\{ \left( \frac{1}{\sqrt{2} \sqrt{1 + \frac{\sqrt{2}}{2}}}; \sqrt{1 + \frac{\sqrt{2}}{2}} \right); \left( \frac{1}{\sqrt{2} \sqrt{1 - \frac{\sqrt{2}}{2}}}; \sqrt{1 - \frac{\sqrt{2}}{2}} \right); \right. \\ \left. \left( \frac{-1}{\sqrt{2} \sqrt{1 + \frac{\sqrt{2}}{2}}}; -\sqrt{1 + \frac{\sqrt{2}}{2}} \right); \left( \frac{-1}{\sqrt{2} \sqrt{1 - \frac{\sqrt{2}}{2}}}; -\sqrt{1 - \frac{\sqrt{2}}{2}} \right) \right\}$$

не рассмотрен случай когда  $y = -x$ .

45



Вариант № 2-4 (2-4)

7  
 $\alpha = 120^\circ$   
 $\frac{x}{L} = ?$

$$T' + 2T = mg$$

$$\Rightarrow T'x = 2T(L-x)$$

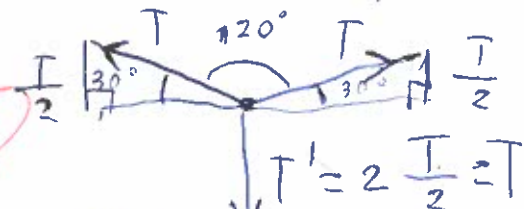
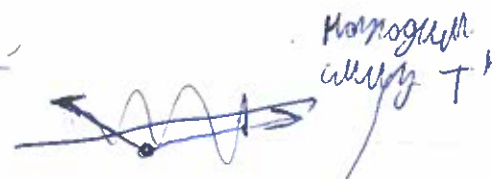
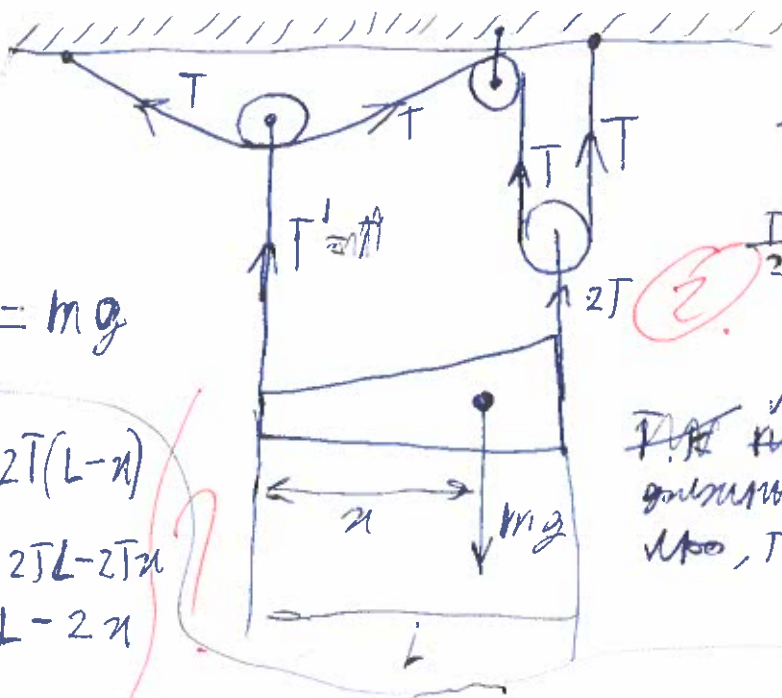
$$(T=T') \Rightarrow T x = 2T L - 2T x$$

$$x = 2L - 2x$$

$$3x = 2L$$

$$x = \frac{2}{3}L$$

Ответ:  $\frac{2}{3}$



моменты сил  $2T$  и  $T'$   
должны быть равны по модулю, т.к. рычаг не вращается.

8

$$P = 24930 \text{ Па}$$

$$t = 100^\circ \text{C}$$

$$h = 10,8 \text{ мм}$$

$$H = ?$$

$$P = nKT = \frac{\nu}{V} K (100 + 273)$$

$$P = \frac{\nu}{V} K \cdot 373$$

$$V = \frac{\nu}{P} K \cdot 373$$

$$H = \frac{373 h}{P \cdot \rho_{H_2O} \cdot 18} = \frac{373 \cdot 10,8 \cdot 10^{-3}}{24930 \cdot 1 \cdot 18}$$

$$= \frac{373 \cdot 10,8}{24930 \cdot 18 \cdot 10^3} = \frac{373 \cdot 12,9 \cdot 10^{-1}}{24930 \cdot 2 \cdot 9 \cdot 10^3} = \frac{373 \cdot 6}{2493 \cdot 10^5}$$

Ответ:  $H = \frac{373 h}{P \rho_{H_2O} \cdot 18} = \frac{6 \cdot 373}{2493 \cdot 10^5}$

$$\nu = \frac{m}{m_{H_2O} \cdot 18}$$

$$m_{H_2O} = 18$$

$$m = \frac{\nu \cdot 18}{P_{H_2O}}$$

$$m = \frac{h \cdot 5}{P_{H_2O} \cdot 18}$$

$$\nu = \frac{h \cdot 5}{P_{H_2O} \cdot 18}$$



Вариант № 2-4 (2-4)

8

$$\rho = 24930 \text{ Дж/м}^3$$

$$T = 120^\circ\text{C} = 373 \text{ K}$$

$$h = 10,8 \text{ мкм} = 10,8 \cdot 10^{-3} \text{ м}$$

$H = ?$

$$p = nkT; p = \frac{1}{V} kT; pV = kT;$$

$$p \cdot S \cdot H = kT; H = \frac{kT}{pS} = \frac{kT}{pS}$$

$$V = \frac{m_{\text{мол.}}}{m_{\text{мол.}}}; m_{\text{мол.}} \cdot H_2O = 18$$

$$H = \frac{kT \frac{h S p_{H_2O}}{18}}{pS} = \frac{kT h S p_{H_2O}}{18 pS} = \frac{kT h p_{H_2O}}{18 p}$$

$$H = \frac{k \cdot 373 \cdot 10,8 \cdot 10^{-3} \cdot 1}{18 \cdot 24930} = \frac{k \cdot 373 \cdot 108 \cdot 10^{-4}}{18 \cdot 24930 \cdot 10^3} = k \frac{373 \cdot 2 \cdot 6 \cdot 9}{2 \cdot 9 \cdot 24930 \cdot 10^4} = k \frac{6 \cdot 373}{24930 \cdot 10^4} \text{ (м)}$$

Ответ:  $H = \frac{kT h p_{H_2O}}{18 p} = k \frac{6 \cdot 373}{24930 \cdot 10^4} \text{ (м)}$ , где  $k$  — упрощ. запись постоянной.

10

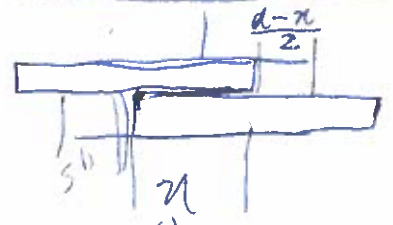
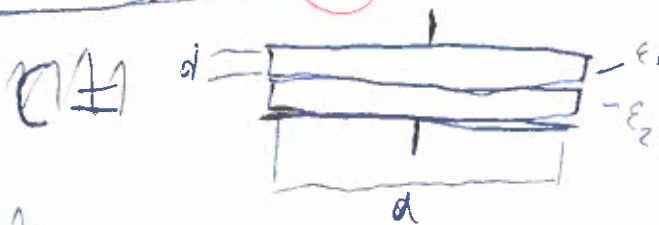
$$C' = 0,81 \text{ К}$$

$$\epsilon_1 = 2$$

$$\epsilon_2 = 5$$

$$\alpha = 60$$

$\alpha = ?$



$$\frac{1}{C} = \frac{1}{\frac{\epsilon_0 \epsilon_1 S}{d}} + \frac{1}{\frac{\epsilon_0 \epsilon_2 S}{d}} = \frac{d}{\epsilon_0 \epsilon_1 S} + \frac{d}{\epsilon_0 \epsilon_2 S} = \frac{d(\epsilon_1 + \epsilon_2)}{\epsilon_0 \epsilon_1 \epsilon_2 S}$$

$$C = \frac{\epsilon_0 \epsilon_1 \epsilon_2 S}{d(\epsilon_1 + \epsilon_2)}$$

$$C = \frac{\epsilon_0 S}{2d} \frac{\epsilon_1 \epsilon_2}{\epsilon_1 + \epsilon_2} = \frac{\epsilon_0 S}{2d} \frac{10}{7}$$

$$C' = \left( \frac{1}{\frac{\epsilon_0 \epsilon_1 S''}{d} + \frac{\epsilon_0 S''}{d}} \right) + \left( \frac{1}{\frac{\epsilon_0 \epsilon_1 S'}{d} + \frac{\epsilon_0 \epsilon_2 S'}{d}} \right) + \left( \frac{1}{\frac{\epsilon_0 S''}{d} + \frac{\epsilon_0 \epsilon_2 S''}{d}} \right) =$$

$$C' = \left( \frac{d}{\epsilon_0 \epsilon_1 S''} + \frac{d}{\epsilon_0 S''} \right) + \left( \frac{d}{\epsilon_0 \epsilon_1 S'} + \frac{d}{\epsilon_0 \epsilon_2 S'} \right) + \left( \frac{d}{\epsilon_0 S''} + \frac{d}{\epsilon_0 \epsilon_2 S''} \right)$$



Вариант № 2-4 (2-4)

10 продолжение.

$$C' = \left( \frac{1}{\frac{d + \epsilon_1 d}{\epsilon_0 \epsilon_1 s''}} \right) + \left( \frac{1}{\frac{\epsilon_2 d + \epsilon_1 d}{\epsilon_0 \epsilon_1 \epsilon_2 s''}} \right) + \left( \frac{1}{\frac{d \epsilon_2 + d}{\epsilon_0 \epsilon_2 s''}} \right);$$

$$C' = \frac{\epsilon_0 \epsilon_1 s''}{d(1 + \epsilon_1)} + \frac{\epsilon_0 \epsilon_1 \epsilon_2 s''}{d(\epsilon_1 + \epsilon_2)} + \frac{\epsilon_0 \epsilon_2 s''}{d(1 + \epsilon_2)} = \frac{\epsilon_0 (\epsilon_1 (\epsilon_2 + 1)(\epsilon_2 + 1) s'' + \epsilon_1 \epsilon_2 (1 + \epsilon_1)(1 + \epsilon_2) s'' + \epsilon_2 (1 + \epsilon_1)(1 + \epsilon_2) s'')}{d(1 + \epsilon_1)(\epsilon_2 + \epsilon_1)(\epsilon_2 + 1)}$$

$$C' = \frac{\epsilon_0 (2(7) \cdot 6 s'' + 2 \cdot 5 \cdot 3 \cdot 6 \cdot s' + 5 \cdot 3 \cdot 7 \cdot s'')}{d \cdot 3 \cdot 7 \cdot 6} = \frac{\epsilon_0 (14 \cdot 6 s'' + 10 \cdot 18 s' + 7 \cdot 15 s'')}{7 \cdot 18 d}$$

$$C' = 0.81 C; \quad s' = \alpha \cdot \frac{n - n}{2}; \quad s'' = \alpha \cdot \frac{n - n}{2}$$

$$\epsilon_0 \frac{14 \cdot 6 \alpha \frac{n - n}{2} + 10 \cdot 18 \alpha n + 7 \cdot 15 \alpha \frac{n - n}{2}}{7 \cdot 18 d} = \epsilon_0 \frac{\alpha^2}{2 d} \frac{10}{7}$$

$$\frac{2}{3} \frac{n - n}{2} + \frac{10}{7} n + \frac{5}{5} \frac{n - n}{2} = \alpha^2 \cdot \frac{5}{7}$$

$$\frac{n - n}{2} \left( \frac{2}{3} + \frac{5}{6} \right) + \frac{10}{7} n = \alpha^2 \frac{5}{7}; \quad \frac{n}{2} \left( \frac{2}{3} + \frac{5}{6} \right) - \frac{5}{7} n + \frac{10}{7} n - \frac{n}{2} \left( \frac{2}{3} + \frac{5}{6} \right) = 0$$

$$\alpha \left( \frac{2}{6} + \frac{5}{12} - \frac{5}{7} \right) = n \left( \frac{2}{6} + \frac{5}{12} - \frac{10}{7} \right); \quad n = \frac{\frac{2}{6} + \frac{5}{12} - \frac{10}{7}}{\frac{1}{3} + \frac{5}{12} - \frac{5}{7}} \alpha$$

$$n = \alpha \frac{\left( \frac{1}{3} + \frac{5}{12} - \frac{5}{7} \right)}{\frac{1}{3} + \frac{5}{12} - \frac{10}{7}} = \frac{\frac{4}{12} + \frac{5}{12} - \frac{5}{7}}{\frac{4}{12} + \frac{5}{12} - \frac{10}{7}} \alpha = \frac{\frac{9}{12} - \frac{5}{7}}{\frac{9}{12} - \frac{10}{7}} \alpha =$$

$$= \frac{\frac{3}{4} - \frac{5}{7}}{\frac{3}{4} - \frac{10}{7}} \alpha = \frac{\frac{21 - 20}{28}}{\frac{21 - 40}{28}} \alpha = \frac{1}{19} \alpha = \frac{\alpha}{19} = \frac{60}{19}$$

ответ:  $\frac{60}{19}$



Вариант № 2-4 (2-4)

5 если спорщик <sup>те</sup> знает  $n$  маршрутов:

$$\begin{aligned} \text{Вероятность: } & \frac{n}{28} + \frac{n-1}{28-1} + \frac{n}{28} \cdot \frac{28-n}{28-1} \cdot \frac{1}{3} + \frac{28-n}{28} \cdot \frac{28-n-1}{28-1} \cdot \frac{1}{9} \\ = & \frac{n(n-1)}{28(28-1)} + \frac{n(28-n)}{28 \cdot 27} \cdot \frac{1}{3} + \frac{(28-n)(28-n-1)}{28 \cdot 9} = \frac{n^2 - n + 28n - n^2}{28 \cdot 27} + \frac{28 \cdot 27}{28 \cdot 27} + \frac{28n - 27n + n^2}{9} \\ = & \frac{n^2 - n + \frac{1}{3}(28n - n^2) + 28 \cdot 27 + 28n - 27n + n^2}{28 \cdot 27} = \\ = & \frac{n^2 - n + \frac{1}{3}28n - n^2 \cdot \frac{1}{3} + 3 \cdot 28 + \frac{28n}{9} + \frac{n^2}{9}}{28 \cdot 27} = \end{aligned}$$

25

