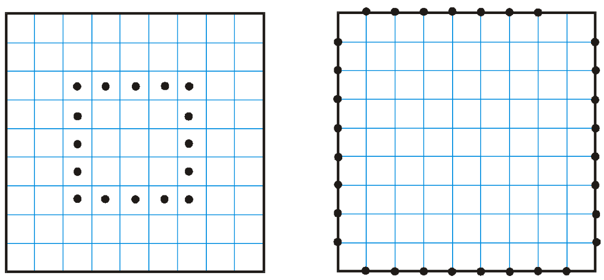
зверек за 6 «ночных» часов повзрослеет на 1 год. А для повзросления на 4 года в дневные часы ему понадобится $4 \cdot 3 = 12$ часов. Общее время равно 6 + 12 = 18 часов, что тоже меньше 20 часов у второго зверька.
Итак, первый зверек достигнет пятилетия раньше, чем второй, в обоих случаях.
10. 16 вопросов.
Коля может спросить, например, о числах в каждом из 16 квадратов размером 5×5, центры которых отмечены на рисунке 3,*а*. Легко убедиться, что любые две клетки таблицы будут входить в разные наборы обведенных Колей квадратов.
Для доказательства того, что меньше чем за 16 вопросов восстановить таблицу нельзя, рассмотрим рисунок 3,*б*, где отмечены 32 граничных узла таблицы. Каждый такой узел должен служить вершиной хотя бы одного из обведенных Колей квадратов (иначе две клетки, общей вершиной которых этот узел является, будут входить в один набор обведенных квадратов). Но любой обведенный квадрат (если это не сам квадрат 9×9, спрашивать про который нет смысла) может иметь своими вершинами не более двух из этих 32 узлов. Поэтому потребуется задать не менее чем 32 : 2 = 16 вопросов.


а *б*
Рис. 3

Законы Паскаля и Архимеда

1. $m = 4\pi r^2 \rho RT / (\mathrm{M}g) \approx 10^{18}$ кг, где M = 32 г/моль – молярная масса кислорода; $h = RT/(\mathrm{M}g) \approx 7{,}7$ км.
2. $x = 0{,}25$ м.
3. $\Delta T/T = 8\sigma/(dp_0) = 0{,}01 = 1\%$.
4. $M = \rho d^3\left(1 - \frac{\pi}{4}\right)\left(1 - \frac{m}{\rho d^3}\right) = 160$ г;
$\rho_ц = \rho - m/d^3 = 0{,}75$ г/см^3.

Московский государственный институт электронной техники

МАТЕМАТИКА

Вариант 1

1. 16. **2.** $\log_{0,2} 10$, $\log_{25} 2$, $\log_5 4$. **3.** 1.
4. $(-1)^k \frac{\pi}{36} + \frac{\pi k}{6}$, $k \in \boldsymbol{Z}$. **5.** $(-\infty; 0)$. **6.** $(-1; 2)$.
7. 1,8 г/см^3, 2,4 г/см^3. **8.** $\frac{1}{6}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}$ или $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{6}$.
9. $160\sqrt{3}$ см^2. **10.** $2\sqrt{8 - \sqrt{3}}$. **11.** $a = -1$.

Вариант 2

1. 0,96. **2.** $(9; +\infty)$. **3.** 0. **4.** 6 км. **5.** 2.
6. $\left[2^{-4/5}; 1\right) \cup (1; 2]$. **7.** $a/4$.
8. $-\frac{\pi}{4} + (-1)^k \cdot \arcsin\frac{7}{5\sqrt{2}} + \pi n$, $n \in \boldsymbol{Z}$. **9.** $(0; 1)$.
10. $f(f(x)) = \begin{cases} x + 4, \text{ если } x \le -1; \\ 1 - 2x, \text{ если } -1 < x \le 1; \\ 4x - 5, \text{ если } 1 < x \le 2; \\ 7 - 2x, \text{ если } x > 2. \end{cases}$
11. $\varnothing$, если $a < 0$; $(0; +\infty)$, если $a = 0$;
$[-a/3; 0) \cup (8a; +\infty)$, если $a > 0$.

ФИЗИКА

Вариант 1

1. $t = 2v_2 L / \left(v_2^2 - v_1^2\right) = 80$ с.
2. $A_{\min} = SH^2 g(\rho_1 - \rho_2)^2 / (2\rho_1) = 16$ Дж.
3. $\varphi = \frac{p_2}{p_1}\frac{(273 + t_1)}{(273 + t_2)} 100\% \approx 30\%$.
4. Напряженность направлена из центра в сторону заряда $+2q$ и равна $E = 6kq/a^2 = 600$ В/м.
5. $t = \pi m/(eB) \approx 0{,}02$ мкс.
6. $v_{\max} = \sqrt{\frac{2}{m}\left(\frac{hc}{\lambda} - A_{вых}\right)} \approx 8 \cdot 10^5$ м/с.

Вариант 2

1. $v_{ср} = \left(v_{ср1} + v_{ср2}\right)/2 = 12$ м/с.
2. $A_{тр} = mg(5D/2 - 3h)/2 = 1{,}5 \cdot 10^{-3}$ Дж.
3. $\Delta p_2 = \Delta p_1 \left(v_3^2 - v_2^2\right) / \left(v_2^2 - v_1^2\right) \approx 6 \cdot 10^4$ Па.
4. $F = q\sqrt{2W/C}/d = 10^{-5}$ Н.
5. $n = (4 - k)/(2 - k) = 5$. **6.** $D_2 = D_1 F_2 / F_1 = 4$ мм.

Московский государственный технический университет им. Н.Э.Баумана

МАТЕМАТИКА

Вариант 1

1. 40 км. **2.** $\frac{5\pi}{8}$; $\frac{5\pi}{6}$; $\frac{7\pi}{8}$. **3.** 1/2. **4.** $(-\infty; -1)$.
5. 54. *Указание.* Площадь треугольника из условия равна $S(x) = \frac{1}{2}(5 - x)^2 \cdot x^3$. Исследуйте эту функцию на максимум с помощью производной.
6. $p \in \left[-\frac{1}{2}; 0\right] \cup \left\{\frac{1}{2}\right\}$. *Указание.* Исходная система имеет единственное решение тогда и только тогда, когда уравнение $py^2 - 2y + 2p + 1 = 0$ имеет ровно один неотрицательный корень.
7. $h^2/6\sqrt{6}$. *Указание.* Поскольку $TC \perp BC$, то $BC \perp AC$. Пусть M – точка на ребре BT. Площадь треугольника AMD будет наименьшей, если его высота MN – общий перпендикуляр к двум скрещивающимся прямым AD и BD.

Вариант 2

1. 30 тыс. рублей, 120 тыс. рублей.
2. $\left((-1)^k \frac{\pi}{4} + k\pi\right)^2$, $k \in \boldsymbol{Z}$, $k \ge 0$. **3.** 1.
4. $[-4; -3) \cup (0; 1]$. **5.** $4\left(\pi + \sqrt{3}\right)/3$.
6. $x_1 = -2 - \sqrt{a}$, $x_2 = -2 + \sqrt{1 - a}$ при $a \in (-\infty; -4]$;
$x_{1,2} = -2 \pm \sqrt{-a}$ при $a \in [-3; 0)$. **7.** $24\pi l^2$.