

**Институт естественных наук и экологии при
«Курчатовском институте»**

МАТЕМАТИКА

1. Если $a^2 < 2b$, решений нет. Если же $a^2 \geq 2b$, то существуют четыре решения системы:

$$\left(\frac{A-B}{2}, \frac{A+B}{2}\right), \left(-\frac{A-B}{2}, -\frac{A+B}{2}\right),$$

$$\left(\frac{C-D}{2}, \frac{C+D}{2}\right), \left(-\frac{C-D}{2}, -\frac{C+D}{2}\right),$$

где

$$A = \sqrt{a^2 - b + a\sqrt{a^2 - 2b}}, \quad B = \sqrt{2a^2 - b - 2a\sqrt{a^2 - 2b}},$$

$$C = \sqrt{a^2 - b - a\sqrt{a^2 - 2b}}, \quad D = \sqrt{2a^2 - b + 2a\sqrt{a^2 - 2b}}.$$

2. $\frac{\pi}{2} + \pi n, \frac{\pi}{2} + \arctg\left(\frac{1}{6}(\sqrt{3} - 4 \pm \sqrt{43 + 16\sqrt{3}})\right) + \pi m,$

$n, m \in \mathbf{Z}.$

3. $16/3.$ 4. $4/\sqrt{7}.$ 5. $22\sqrt{3}\pi/27, 22\pi/3.$

6. 0,99999999890000001209999998669.

ФИЗИКА

1. $v_0 = \sqrt{3GM/R},$ где G – гравитационная постоянная.

2. $\tau = \frac{2\pi V}{S} \sqrt{\frac{v_1 v_2 m M}{2RT(v_1 + v_2)^3(m + M)}},$ где $v_1 = \frac{m_1}{M_1}, v_2 = \frac{m_2}{M_2}$

(M_1 и M_2 – молярные массы неона и аргона соответственно);

$$x_m = \frac{\Delta M}{m + M}.$$

3. $I = \frac{q}{2RC} \left(1 - \frac{2x}{d}\right); A = \frac{q^2}{4C} \left(1 - \frac{2x}{d}\right)^2.$

4. Скорость изображения равна

$$v_{\text{и}} = \left(1 + \frac{1 - 2(d/F_1 - 1)^2}{(d(1/F_1 + 1/F_2) - 1)^2}\right) v = -27v$$

и направлена влево.

5. $Q = \frac{\pi(Bvl)^2 \sqrt{m}}{R\sqrt{k}}.$

**Институт криптографии, связи и информатики
Академии ФСБ РФ**

МАТЕМАТИКА

Вариант 1

1. $(-3/2; 5].$ 2. $-5\pi/24 + \pi n/2, 5\pi/48 + \pi n/2, n \in \mathbf{Z}.$

3. $[-150; -145].$ 4. $\frac{AB}{AC} = \frac{\sqrt{6}}{2}.$

5. Первое число больше второго.

6. 3.

Вариант 2

1. 14, 14. 2. 13 различных корней.

3. 0; -3; $\frac{-3 \pm \sqrt{73}}{2}.$ 4. $(-2; 1 - \sqrt{6}) \cup (1 + \sqrt{6}; 4).$

5. 320 км. 6. 20 см и 30 см.

ФИЗИКА

Вариант 1

1. $L = v_0 \sqrt{2H/g}.$ 2. 1) $v = 2v_0/15;$ 2) $s = 2v_0^2/(225\mu g).$

3. $Q_2 = \frac{CE^2 R_2^2 R_1}{2(R_1 + R_2)^3}.$ 4. $T_0 = T/0,7 \approx 404 \text{ К}.$

5. $\beta = 66^\circ$ или $\beta = 24^\circ.$

Вариант 2

1. $v_1 = vd/l.$ 2. $L = (n-1)v^2/((n+5)g).$

3. 1) $R = \pi a^2 B/Q;$ 2) $P = a^2 \omega^2 BQ/(4\pi).$

4. $A = 3RT.$ 5. $F = df/(f+d) = 2 \text{ м}.$

**Московский институт электронной техники
(технический университет)**

МАТЕМАТИКА

Вариант 1

1. $(-\infty; -\sqrt{2}].$ 2. 4; 7. 3. 25.

4. $\left[0; \frac{1}{9}\right] \cup \left(\frac{1}{4}; +\infty\right).$

5. $\frac{31}{32}.$

6. $\arctg 0,5 + \pi n,$
 $-\arctg 3 + \pi n, n \in \mathbf{Z}.$

7. 3,84. 8. 5 часов.

9. 4,8.

10. См. рис.28.

11. $a \leq 0,2\pi - 0,39.$

Вариант 2

1. $d^8 c^{-1}.$ 2. 10.

3. $[-4; -3] \cup [0; 1].$ 4. 2,5; -5. 5. $-\frac{7}{3}.$ 6. 3.

7. 6. 8. 24. 9. $y = -2,5 - \log_4(x-3).$ 10. $0; \pm \frac{1}{2}; \pm \frac{1}{6}; -\frac{1}{20}.$

11. 80 км/ч, 120 км/ч.

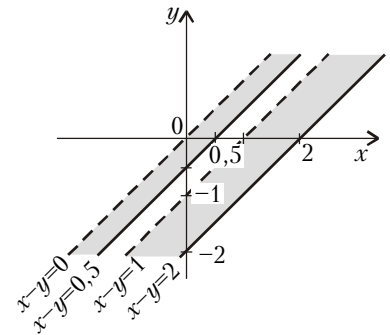


Рис. 28

ФИЗИКА

Вариант 1

1. $L = 2v_0 \sqrt{2H/g}.$

2. $\Delta m = \rho g S(T_2^2 - T_1^2)/(4\pi^2) \approx 9 \cdot 10^5 \text{ кг},$ где $\rho = 10^3 \text{ кг/м}^3$ – плотность воды.

3. $\Delta l = 2mg/k = 10 \text{ см}.$

4. $n = \frac{3}{(T/T_1) + (T/T_2) + 1} = 2.$

5. $T = T_0 + \frac{2mv^2}{3\nu R} \approx 304 \text{ К},$ где $R = 8,3 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)}$ – универсальная газовая постоянная.

6. $W_1/W_2 = n^2 = 4.$ 7. $q = I(\tau_1 + 3\tau_2 + 2\tau_3)/2 = 150 \text{ Кл}.$

8. $\Phi_m = U_{\text{д}} \sqrt{2LC} = 1,2 \cdot 10^{-8} \text{ Вб}.$ 9. $x = 5F.$

10. $\eta = \frac{1}{1 + K\lambda_{\text{к}}/(hc)} \approx 0,8.$