

равна $I = 4,8 \cdot 10^{-3}$ А. Найдите выход фотоэлектронов, т.е. число фотоэлектронов на каждый падающий фотон.

Публикацию подготовили
О. Попов, В. Тонян, П. Эминов

Московский педагогический государственный университет

МАТЕМАТИКА

Письменный экзамен

Вариант 1

(математический факультет)

1. Имеются два слитка, состоящие из цинка, меди и олова. Известно, что первый слиток массой 150 кг содержит 40% олова, а второй массой 250 кг — 26% меди. Процентное содержание цинка в обоих слитках одинаково. Сплавив первый и второй слитки, получили сплав, в котором оказалось 30% цинка. Сколько килограммов олова содержится в полученном сплаве?

2. Решите уравнение

$$x^{\lg x} = 1000x^2.$$

3. Решите уравнение

$$\log_3 \cos x = \log_{\sqrt{3}} \sqrt{\sqrt{3} \sin x - 1}.$$

4. Отрезок длиной a разделите на две части так, чтобы сумма площадей квадратов, построенных на полученных отрезках как на сторонах, была наименьшей.

5. Боковое ребро SC четырехугольной пирамиды $SABCD$, в основании которой лежит прямоугольник $ABCD$ со сторонами $AD = a$, $AB = a\sqrt{3}$, перпендикулярно плоскости основания, а боковое ребро SA образует с плоскостью основания угол в 30° . Найдите площадь сечения пирамиды плоскостью, проходящей через диагональ BD основания параллельно SA .

Вариант 2

(математический факультет)

1. Двое рабочих выполняют некоторую работу. После 45 мин совместной работы первый рабочий был переведен на другую работу, и второй рабочий закончил оставшуюся часть работы за 2 ч 15 мин. За какое время мог бы выполнить всю работу каждый рабочий в отдельности, если известно что второму на это понадобится на 1 ч больше, чем первому?

2. Решите уравнение

$$x^{4-\log_3 x} = 27.$$

3. Решите уравнение

$$\log_2(\sqrt{3} \cos x) = \log_2(1 + \sin x).$$

4. В правильной четырехугольной призме диагональ боковой грани равна a . Какими должны быть высота и сторона основания призмы, чтобы ее объем был наибольшим?

5. В основании пирамиды $SABC$ лежит прямоугольный треугольник ABC . Ребро SC перпендикулярно плоскости основания. Точки D и E — середины гипотенузы AB и катета BC соответственно. Найдите величину угла наклона плоскости, проходящей через точку E перпендикулярно прямой SD , к плоскости основания пирамиды, если $AC = BC = \sqrt{2}$, $SC = 1$.

Вариант 3

(физический факультет)

1. Диагональ квадрата, лежащего в основании правильной четырехугольной пирамиды, равна ее боковому ребру и равна $2\sqrt{3}$. Вычислите объем пирамиды.

2. Упростите выражение

$$\left(\frac{a^{1/2} + 1}{a^{1/2} - 1} + \frac{a^{1/2} - 1}{a^{1/2} + 1} - \frac{4}{a - 1} \right)^{-3}$$

3. Решите неравенство

$$\frac{3 - x}{x - 4} < \frac{2}{3}.$$

4. Решите уравнение

$$2 \lg x^2 - \lg^2(-x) = 4.$$

5. Решите уравнение

$$\cos x - \cos 2x = \sin 3x.$$

Вариант 4

(химический факультет)

1. Апофема правильной шестиугольной пирамиды равна $\sqrt{3}$. Двугранный угол при основании равен 60° . Найдите объем пирамиды.

2. Упростите выражение

$$\frac{\sqrt{a^2 - 2ab + b^2}}{\sqrt[4]{(b - a)^2}}$$

3. Решите неравенство

$$\frac{x^2 + 6x + 5}{x + 2} < 0.$$

4. Решите уравнение

$$\log_4(x + 12) \log_x 2 = 1.$$

5. Решите уравнение

$$\sin(x - 60^\circ) = \cos(x + 30^\circ).$$

Вариант 5

(факультет технологии и предпринимательства)

1. Сторона основания правильной треугольной пирамиды равна a , боковая грань наклонена к плоскости основания под углом 45° . Найдите объем и полную поверхность пирамиды.

2. Упростите выражение

$$\left(\frac{3}{\sqrt{1+a}} + \sqrt{1-a} \right) : \left(\frac{3}{\sqrt{1-a^2}} + 1 \right).$$

3. Решите неравенство

$$\frac{x-1}{x+2} < 2.$$

4. Решите уравнение

$$\log_6(x-5) + \log_6(x+11) + 4 \log_4 \frac{1}{2} = 0.$$

5. Решите уравнение

$$\sin 3x - \cos 5x = 0.$$

Задачи устного экзамена

(математический факультет)

1. Изобразите график функции

$$y = 2^{|\log_2 x|}.$$

2. Изобразите график функции

$$y = |\sin x| \operatorname{ctg} x.$$

3. Изобразите график функции

$$y = x^2 + 4|x| + 4.$$

4. При каких значениях параметра k уравнение

$$4x^2 - 2kx + k + 3 = 0$$

не имеет решений?

5. Решите уравнение

$$3^{x+1} + 3^{1-x} = 10.$$

6. Решите уравнение

$$|x-1| + |x-2| = 1.$$

7. Решите уравнение

$$2^{3 \cos 2x} = \frac{4}{\sqrt{2}}.$$

8. Решите неравенство

$$2^{\frac{3}{x-1}} \geq \sqrt{2}.$$

9. Решите неравенство

$$\log_3 x < \log_3(5-x).$$

10. Сколько решений имеет система уравнений

$$\begin{cases} y = \operatorname{tg} 2x, \\ y = 5x - 1? \end{cases}$$