



Рис. 3

4. Определите работу одного моля газа в процессе 1-2-3-4-1, изображенном на рисунке 3. Давление газа в состояниях 2 и 3 второе больше, чем в состояниях 1 и 4. Объем газа в состоянии 2 вдвое больше, а в состояниях 3 и 4 – втрое больше, чем в состоянии 1. Температура в состоянии 1 равна T .

5. Расстояние от предмета до линзы $d = 10$ м, от линзы до действительного изображения $f = 2,5$ м. Определите фокусное расстояние F линзы.

*Публикацию подготовили
А.Леднев, В.Кириллов, А.Пичкур*

Московский институт электронной техники
(технический университет)

МАТЕМАТИКА

Письменный экзамен

Вариант 1

1. Найдите область определения функции

$$y = \sqrt{(x-3)\sqrt{2} - 3x + 2}.$$

2. Решите уравнение

$$\left(\frac{2-9x^{-1}}{1-5x^{-1}}\right)^{-1} = \frac{2}{x-2}.$$

3. Какое наименьшее число членов прогрессии 32,5, 37,5, 42,5 ... нужно взять, чтобы их сумма была больше 2160?

4. Решите неравенство

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

5. Решите уравнение

$$\log_{(1-x)^2} 8 - \log_{1-x} 32 = 0,7.$$

6. Решите уравнение

$$5 \sin 2x + 10 \sin^2 x = 6.$$

7. В треугольнике ABC $AB = BC$. Окружность с центром в точке O (O – середина отрезка AC) касается сторон AB и BC в точках M и N . Найдите длину отрезка MN , если $AO = 3$, а $BO = 4$.

8. Ученик, мастер и подмастерье по очереди ткут ткань. Если ученик соткет 2 м ткани, подмастерье – 5 м, а мастер – 4 м, то они затратят на работу 1 час 6 минут. Если ученик соткет 3 м ткани, подмастерье – 2 м, а мастер – 2 м, то они затратят на работу 54 минуты. Какое время они затратят на работу, если ученик соткет 5 м ткани, подмастерье – 29 м, а мастер – 22 м?

9. В правильной призме $ABCA'B'C'$ $AB = 4\sqrt{3}$, $AA' = 8$. Найдите расстояние между прямыми BC и AM , где M – середина отрезка $B'C'$.

10. Изобразите на координатной плоскости геометрическое место точек, координаты которых удовлетворяют неравенству $2^{\log_x - y^2} \geq x - y$.

11. При каких значениях параметра a уравнение

$$(x-2)^2 - 0,2 \arcsin(\sin x) + a = 0$$

имеет хотя бы одно решение?

Вариант 2

1. Упростите выражение

$$\sqrt{9c^4 + 6d^8 + c^{-4}d^{16}} - 3c^2.$$

2. Решите уравнение

$$3^{\frac{x}{5}} - 3^{\frac{x-10}{10}} = 8.$$

3. Решите неравенство

$$\sqrt{x^2 + 3x} \leq 2.$$

4. Решите уравнение

$$(x+5)\log_{4-x}(x^2-4) = 2x+10.$$

5. Найдите значение выражения

$$\frac{\sin x \cos 2x + \sin\left(x - \frac{55\pi}{2}\right)}{\sin 2x \cos x - \sin x},$$

если $\operatorname{ctg} x = -2$.

6. В геометрической прогрессии произведение членов с 9-го по 16-й равно 6, а произведение членов с 17-го по 24-й равно 12. Вычислите произведение первых восьми членов прогрессии.

7. В параллелограмме $ABCD$ угол BAD равен 60° . Точка K – середина стороны CD . Отрезки AK и BD пересекаются в точке E . Найдите длину стороны AB , если расстояние от точки E до прямой BC равно $2\sqrt{3}$.

8. Высота усеченного конуса равна 4, а площадь одного из его оснований на 44% больше площади другого. Найдите высоту полного конуса.

9. График функции $y = 2^{1-2x}$ отразили симметрично относительно прямой $y = x - 3$. График какой функции получился?

10. При каких значениях параметра a уравнение

$$(|x - 4a + 1| + |x - 8a + 1| - 4)(2ax^2 + 24ax - x + 22a - 11) = 0$$

имеет ровно три корня?

11. Из двух пунктов A и B одновременно навстречу друг другу с постоянными скоростями выехали два автомобиля. Если бы автомобили не изменяли скорости, то их встреча произошла бы через 4 часа. Однако, проехав 260 км, первый автомобиль вынужден был убавить скорость на 50 км/ч, второй убавил скорость на 30 км/ч после прохождения им 150 км. В результате этого встреча произошла позже, но также через целое число часов. Определите первоначальные скорости автомобилей, если известно, что каждая из них представляет собой целое число километров в час, а расстояние между A и B равно 800 км.

ФИЗИКА

Письменный экзамен

Вариант 1

1. Небольшое тело брошено с горизонтальной скоростью v_0 с высоты H над горизонтальной плоскостью стола со специальным покрытием. Объемные и поверхностные свойства стола таковы, что при каждом ударе вертикальная составляющая скорости тела, оставаясь неизменной по величине, изменяет направление на противоположное, а горизонтальная составляющая скорости уменьшается в два раза. На какое максимальное расстояние L вдоль горизонта удалится тело от точки первого удара? Ускорение свободного падения равно g .