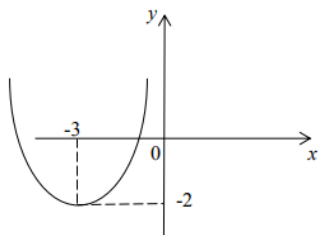


ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

11-класс

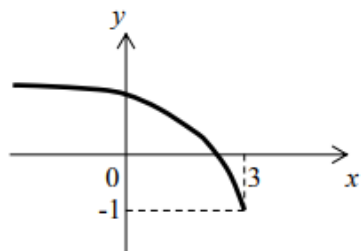
Уровень I, легкие вопросы

1. Определите уравнение параболы по графику:



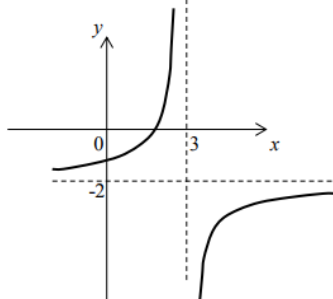
- A) $y = (x+3)^2 - 2$
- B) $y = (x+2)^2 - 3$
- C) $y = (x+3)^2 - 2$
- D) $y = (x-2)^2 - 3$
- E) $y = (x-3)^2 + 2$

2. Найдите формулу после преобразования графика функции $y = \sqrt{x}$:



- A) $y = \sqrt{x-3} + 1$
- B) $y = \sqrt{3-x} + 1$
- C) $y = -\sqrt{3-x} - 1$
- D) $y = \sqrt{x-3} - 1$
- E) $y = \sqrt{3-x} - 1$

3. Определить уравнение гиперболы по графику:

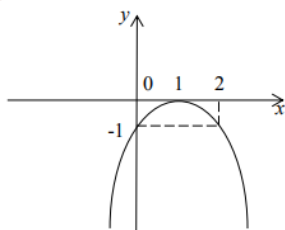


- A) $y = -\frac{1}{x-3} - 2$
- B) $y = \frac{1}{x+3} - 2$
- C) $y = \frac{1}{x-3} + 2$

D) $y = -\frac{1}{x-3} + 2$
 $y = \frac{1}{x-2} + 3$

E)

4. Определить уравнение параболы по графику:



A) $y = (x-1)^2$

B) $y = -x^2$

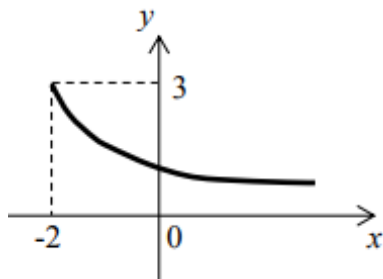
C) $y = (x+1)^2$

D) $y = -(x-1)^2$

E) $y = -(x+1)^2$

E)

5. Найдите формулу после преобразования графика функции $y = \sqrt{x}$:



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

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

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

D) $y = \sqrt{1+x} + 3$

E) $y = -\sqrt{2-x} - 1$

6. Найдите производную функции: $y = x^3 - 2x^2 + 5$

A) $x^2 - 2x + 1$

B) $3x^2 + 4x + 5$

C) $3x^2 - 2x$

D) $3x^2 - 4x$

E) $x^2 - 4x$

7. перемещение графика функции $y = f(x)$ по оси ординат на a единиц параллельно

A) $y = kf(x)$

B) $y = f(x \pm a)$

C) $y = ax^2$

- D) $y = f(x) \pm b$
E) $y = f(kx)$

8. Найти область определения функции: $y = \frac{1}{x^2 - 1}$

- A) $(-\infty; -1] \cup [1; +\infty)$
B) $(-\infty; -1) \cup [1; +\infty)$
C) $[-1; 1]$.
D) $(-1; 1)$
E) $(-\infty; -1) \cup (-1; 1) \cup (1; +\infty)$

9. Решите уравнение: $f(x) = \frac{x^3}{6} - 3x^2 - 14x + 3, f'(x) = 0$

- A) 7;-4
B) -7;4
C) -2;14
D) 2;-14
E) -2;-14

10. Найдите область определения данной функции: $y = \frac{x^2 + 2}{2x - 1}$

- A) $\left(-\frac{1}{2}; \frac{1}{2}\right)$
B) $\left[-\frac{1}{2}; \frac{1}{2}\right]$
C) $\left(-\infty; \frac{1}{2}\right)$
D) $\left(-\infty; \frac{1}{2}\right) \cup \left(\frac{1}{2}; +\infty\right)$
E) $(-\infty; +\infty)$

11. Найдите область определения данной функции: $y = \frac{x^2 + 2x + 4}{x + 2}$

- A) $(-2; +\infty)$
B) $(-2; 2)$
C) $(-\infty; -2)$
D) $(-\infty; +\infty)$
E) $(-\infty; -2) \cup (-2; +\infty)$

12. Основания трапеции 6 и 20, а боковые стороны 13 и 15. Площадь трапеции:

- A) 81
B) 19
C) 34
D) 156
E) 76

13. Две стороны треугольника равны 25 см и 30 см , а его площадь равна 300 см^2 . Третья сторона:
- A) 4^2 см
 - B) 25 см
 - C) 20 см
 - D) $2\sqrt{64}\text{ см}$
 - E) 16 см
14. 250 абитуриентов сдали экзамены по математике. 180 человек получили оценку ниже «5», а 210 абитуриентов не получили оценку «2» на экзамене. Количество абитуриентов, получивших оценку «3» и «4»:
- A) 160
 - B) 40
 - C) 140
 - D) 210
 - E) 420
15. В школе 1400 учеников. Из них 1250 катаются на лыжах, 952 - на коньках. 60 школьников не смогли покататься ни на лыжах, ни на коньках. Сколько учащихся умеют кататься на лыжах и на коньках?
- A) 952
 - B) 841
 - C) 1682
 - D) 862
 - E) 1904
16. Сумма второго, четвертого и шестого членов арифметической прогрессии равна 18, а их произведение равно: -168. Первый член и разность прогрессии:
- A) $18; \frac{5}{2}$
 - B) $12; -2$
 - C) $18; -4$
 - D) $\frac{24}{2}; -\frac{4}{4}$
 - E) $18; \frac{5}{2}$
17. Если известно, что сумма первых пяти членов арифметической прогрессии с четными номерами равна 15, а сумма первых трех членов равна 3, то первый член и разность прогрессии равны:
- A) $a_1 = -3, d = 2$
 - B) $a_1 = -3, d = 1$

- C) $a_1 = -2, d = 1$
 D) $a_1 = -3, d = 4/2$
 E) $a_1 = -6, d = 2$

18. Разложение многочлена на множители $a^5 + a^3 - a^2 - 1$:

- A) $(a-1)(a^2+1)(a^2+a+1)$
 B) $(a^2-1)(a^2+a+1)$
 C) $(a+1)(a^2+1)(a^2+a+1)$
 D) $(a^3+1)(a^2+1)$
 E) $-(1-a^2)(a^2+a+1)$

19. Решите неравенство: $\sqrt[3]{x-1} < \sqrt{1-x}$

- A) $(-\infty; 1)$
 B) $x \leq 1$
 C) $(-\infty, 0)$
 D) $(-\infty, 1]$
 E) $x < 0$

20. Решите неравенство: $\sqrt{x+5} \geq 7-x$

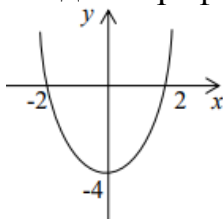
- A) $[4; 11]$
 B) $x \geq 4; x \leq 11$
 C) $[4; 11)$
 D) $[4; +\infty)$
 E) $4 \leq x \leq 11$

ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

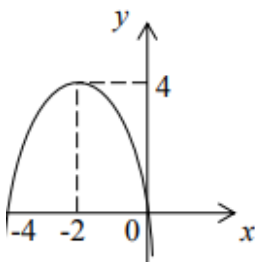
11-класс

Уровень II, средние вопросы

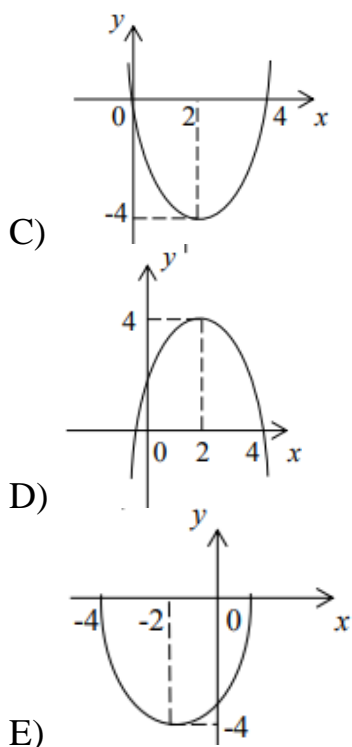
21. Найдите график функции: $y = 4x - x^2$.



A)



B)



22. В электрической сети три элемента соединены последовательно. Вероятности того, что эти элементы выйдут из строя, равны 0,1; 0,15 и 0,2 соответственно. Какова вероятность того, что в электрической сети будет ток?
- A) 0,134
B) 0,552
C) 0,345
D) 0,612
E) 0,45
23. В каждом из трех мешочков имеются по 4 красных и 6 белых альчиков. Из первого мешочка наугад взят альчик и переложен во второй мешочек. Затем из второго мешочка наугад взят альчик и переложен в третий мешочек. Наконец, из третьего мешочка наугад извлекли один альчик. Какова вероятность того, что этот альчик окажется красного цвета?
- A) 0,5
B) 0,4
C) 0,3
D) 0,2
E) 0,1
24. Разложите на множители: $x^3 - 6x^2 - x + 30$
- A) $(x - 2)(x + 3)(x + 5)$
B) $(x + 2)(x + 3)(x + 5)$
C) $(x - 2)(x - 3)(x - 5)$
D) $(x + 2)(x - 3)(x - 5)$

Е) $(x + 2)(x - 3)(x + 5)$

25. Найдите экстримумы функции $y = 2x^3 - 3x^2 + 6$.

А) $x_{\min} = -1; x_{\max} = 0$

В) $x_{\min} = -1; x_{\max} = 1$

С) $x_{\min} = 0; x_{\max} = 1$

Д) $x_{\min} = x_{\max} = 0$

Е) $x_{\min} = 1; x_{\max} = 0$

26. Найдите экстримумы функции $y = \frac{2}{x} + \frac{x}{2}$.

А) $x_{\max} = 2; x_{\min} = -2$

В) $x_{\max} = -1; x_{\min} = 1$

С) $x_{\max} = -2; x_{\min} = 0$

Д) $x_{\max} = -2; x_{\min} = 2$

Е) $x_{\max} = 0; x_{\min} = -2$

27. Если $f(x) = \frac{1}{\sqrt{(2x+1)^3}}$, то найдите $f'(x)$

А) $\frac{-3}{(2x+1)^2 \cdot \sqrt{2x+1}}$

В) $\frac{3}{2 \cdot (2x+1)^2 \cdot \sqrt{2x+1}}$

С) $\frac{-3}{2 \cdot \sqrt{(2x+1)^3}}$

Д) $\frac{-3}{2 \cdot (2x+1)^2 \cdot \sqrt{2x+1}}$

Е) $\frac{2}{(2x+1)^2 \cdot \sqrt{2x+1}}$

28. Найдите производное: $y(x) = \operatorname{tg} \frac{x}{4}$

А) $\frac{1}{4} \operatorname{tg} \frac{x}{4}$

В) $\frac{1}{4 \cos^2 \frac{x}{4}}$

С) $\frac{x}{4 \sin^2 \frac{x}{4}}$

Д) $\frac{1}{4} \sin^2 \frac{x}{4}$

Е) $\frac{1}{4} \cos^2 \frac{x}{4}$

29. Найти угловой коэффициент касательной, проведенной в точке $x_0 = \frac{\pi}{6}$ функции $y = \sin 2x$.

А) $k = \frac{1}{2}$

В) $k = 2$

С) $k = -1$

Д) $k = 0$

Е) $k = 1$

30. Напишите уравнение касательной, проведенной на графике функции

$$y = \frac{\sqrt{x}}{x^2} \text{ в точке } x_0 = 1.$$

А) $y = -3x + 5$

В) $y + 5x + 3 = 0$

С) $y = 3x - 5$

Д) $2y + 3x - 5 = 0$

Е) $3y + 2x - 5 = 0$

31. Найти первообразную функцию функции $y(x) = 5x^2 - 2x^3 + 5$

А) $x^3 - x^4 + 5x + C$

В) $\frac{5}{3}x^3 - \frac{1}{3}x^4 + 4x + C$

С) $\frac{5}{3}x^3 - \frac{1}{2}x^4 + 5x + C$

Д) $\frac{3}{5}x^3 - 2x^4 + 5 + C$

Е) $3x^3 - 4x^4 + 5x + C$

32. Найти первообразную функцию функции $f(x) = 5(x^3 - 1)$

А) $4x^4 - 5x^5 + C$

В) $\frac{4x^4}{5} - x + C$

С) $4x^4 - 5x + C$

Д) $5x^4 - 5x + C$

Е) $\frac{5x^4}{4} - 5x + C$

33. Найдите первообразную функцию функции $f(x) = \frac{1}{\sin^2(\frac{\pi}{2} - x)}$, график

которой проходит через точку $M(\frac{\pi}{4}; 1)$

- A) $\sin x$
- B) $\cos x$
- C) $\operatorname{tg} x$
- D) $\operatorname{ctg} x$
- E) $\arcsin x$

34. Найдите первообразную функцию функции: $h(x) = \sqrt{\frac{x}{8}} + 3 \sin(3x + 2)$

- A) $\frac{2x\sqrt{x}}{3\sqrt{8}} - \sin(3x + 2) + C$
- B) $\frac{2x\sqrt{x}}{3\sqrt{8}} + \cos(3x + 2) + C$
- C) $\frac{2x\sqrt{x}}{3\sqrt{8}} + \sin(3x + 2) + C$
- D) $\frac{2x\sqrt{x}}{3} - \sin(3x + 2) + C$
- E) $\frac{2x\sqrt{x}}{3\sqrt{8}} - \cos(3x + 2) + C$

35. Решите систему неравенств:
$$\begin{cases} x - 5 < \frac{x}{6} \\ 6 - 0,6x \leq 1,4x \end{cases}$$

- A) $[3; 6)$
- B) $(3; 6)$
- C) $(3; 6]$
- D) $[-3; 6)$
- E) $[3; 6]$

36. Решите систему неравенств:
$$\begin{cases} x \leq 15 - 2x \\ 9 - 5x < 24 \end{cases}$$

- A) $(-3; 5)$
- B) $(-3; 5]$
- C) $[3; 5)$
- D) $[-3; 5)$

E) $[-3;5]$

37. Решите систему неравенств:
$$\begin{cases} 3x + 2 < 7x - 4 \\ -\frac{x}{3} \geq -1 \end{cases}$$

- A) $(1,5;3)$
- B) $[1,5;3)$
- C) $(1,5;3]$
- D) $[1,5;3]$
- E) $[-1,5;-3)$

38. Решите систему неравенств:
$$\begin{cases} 2 - \frac{5+x}{7} < 1 - \frac{9-x}{14} \\ 12 - \frac{1}{3} \left(47 - \frac{60}{x} \right) < 3 \end{cases}$$

- A) $x > \frac{13}{3}$
- B) $x < \frac{13}{3}$
- C) $x > -\frac{13}{3}$
- D) $x < -\frac{13}{3}$
- E) $x = \frac{13}{3}$

39. Решите систему неравенств:
$$\begin{cases} \frac{x^2 - 7x + 6}{3x^2 - x + 1} < 0 \\ x^2 < 36 \end{cases}$$

- A) $(-1;1)$
- B) $(1;2)$
- C) $(-6;1)$
- D) $(1;6)$
- E) $(-6;6)$

40. Решите систему неравенств:
$$\begin{cases} \frac{3-2x}{15} \leq \frac{x-2}{3} + \frac{x}{5} \\ \frac{1-3x}{12} \geq \frac{5x-1}{3} - \frac{7x}{4} \end{cases}$$

- A) $(1,3;2,5)$

- B) $[1,3;2,5]$
- C) $[1,3;2,5)$
- D) $(1,3;2,5]$
- E) $(-\infty;2,5)$

ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

11-класс

Уровень III, сложные вопросы

41. Найдите угол между касательной и осью абсцисс, проведенный в точке $(0;0)$ на график функции $y = \sin 2x + \cos 2x$.

- A) $\alpha = \operatorname{arctg} \frac{1}{2}$
- B) $\alpha = \operatorname{arctg} 2$
- C) $\alpha = \frac{\pi}{4}$
- D) $\alpha = \frac{\pi}{3}$
- E) $\alpha = \operatorname{arctg} \sqrt{2}$

42. Найдите угол между касательной и осью абсцисс, проведенный в точке

$x_0 = \frac{\pi}{6}$ на графике функции $y(x) = \frac{3}{8} \operatorname{ctg} 2x$.

- A) $\frac{\pi}{4}$
- B) $-\frac{\pi}{4}$
- C) $\frac{3\pi}{4}$
- D) $\frac{\pi}{3}$
- E) $-\frac{3\pi}{4}$

43. Решите неравенства: $\left| \frac{\sin x - \cos x}{\sin x + \cos x} \right| \leq 1$.

- A) $x \in \left[\pi k; \frac{\pi}{2} + \pi k \right], k \in Z$
- B) $x \in \left[2\pi k; \frac{\pi}{2} + 2\pi k \right], k \in Z$
- C) $x \in [\pi k; 2\pi k], k \in Z$

D) $x \in [2\pi k; \pi + 2\pi k], k \in Z$

E) $x \in [\pi k; \pi + \pi k], k \in Z$

44. Найдите производное: $f(x) = (x^3 + \frac{1}{x^3})^3$

A) $9(x^3 + \frac{1}{x^3})^2(x^2 - \frac{1}{x^4})$

B) $3(x^3 + \frac{1}{x^3})^2(x^2 - \frac{1}{x^4})$

C) $9(x^3 + \frac{1}{x^3})^2(x^2 - \frac{1}{x^2})$

D) $3(x^3 + \frac{1}{x^3})^2(x^4 - \frac{1}{x^4})$

E) $3(x^3 + \frac{1}{x^3})^2(x^2 - \frac{1}{x^2})$

45. На одной из 10 монет, внешне одинаковых, с обеих сторон изображен герб, а другие нормальные. Наудачу выбрали одну из этих монет и подбросили 10 раз. Во всех случаях, т.е. 10 раз, монета упала гербовой стороной. Какова вероятность того, что подбрасывали монету с двумя гербовыми сторонами?

A) $\approx 0,8621$

B) $\approx 0,1784$

C) $\approx 0,0187$

D) $\approx 0,9913$

E) $\approx 0,5$

46. В мешочек с двумя альчиками положили альчик красного цвета, а затем из него наудачу вынули один альчик. Какова вероятность того, что этот альчик имеет красный цвет? Считается, что события «цвет альчиков, первоначально находившихся в мешочке, одинаковый» равновозможные

A) 1

B) $\frac{2}{3}$

C) $\frac{1}{3}$

D) 0

E) 3

47. Найдите первообразную функции $u(x) = \sin 5x \cos 3x - \sin 3x \cos 5x$

A) $\frac{1}{2} \sin 2x + C$

B) $-\frac{1}{2} \sin 2x + C$

C) $\frac{1}{2} \cos 2x + C$

D) $-\frac{1}{2} \cos 2x + C$

E) $\sin 2x + C$

48. Для функции $f(x) = 2 \sin \frac{x}{2} + 3 \cos 6x$ найдите первую функцию $F(x)$, если $F(3) = \sqrt{3}$.

A) $-4 \sin \frac{x}{2} + \frac{1}{2} \sin 6x + 3\sqrt{3}$

B) $-4 \sin \frac{x}{2} + \frac{1}{2} \cos 6x + 3\sqrt{3}$

C) $-4 \cos \frac{x}{2} + \frac{1}{2} \sin 6x + 3\sqrt{3}$

D) $-4 \cos \frac{x}{2} + \frac{1}{2} \cos 6x + 3\sqrt{3}$

E) $4 \cos \frac{x}{2} + \frac{1}{2} \cos 6x + 3\sqrt{3}$

49. Вычислите интеграл: $\int \frac{dx}{\sin^2(2x - \frac{\pi}{3})}$.

A) $\operatorname{tg}(2x - \frac{\pi}{3}) + C$

B) $-\frac{1}{2} \operatorname{ctg}(2x - \frac{\pi}{3}) + C$

C) $\operatorname{ctg}(2x - \frac{\pi}{3}) + C$

D) $-\frac{1}{2} \operatorname{tg}(2x - \frac{\pi}{3}) + C$

E) $-\operatorname{ctg}(2x - \frac{\pi}{3}) + C$

50. Вычислите интеграл $\int \sin \frac{x}{3} \cdot \cos \frac{x}{3} dx$

A) $-\frac{1}{9} \cos \frac{x}{3} \sin \frac{x}{3} + C$

B) $\frac{1}{3} \cos \frac{2x}{3} + C$

- C) $\frac{1}{9} \sin \frac{2x}{3} + C$
 D) $\frac{3}{2} \cos \frac{x}{3} + C$
 E) $-\frac{3}{4} \cos \frac{2x}{3} + C$

51. Найдите первообразную функцию функции $y = \frac{1}{\sqrt{x+1}}$, график которой

проходит через точку $\left(-\frac{3}{4}; -2\right)$.

- A) $\sqrt{x+1} - 2$
 B) $2\sqrt{x+1} - 2$
 C) $2\sqrt{x+1} - 3$
 D) $3\sqrt{x+1} - 2$
 E) $3\sqrt{x+1} - 1$

52. Решите неравенство: $6 \sin x \cdot \cos 2x - 2 \sin 3x < 4$.

- A) $x \in \left(-\frac{\pi}{2} + 2\pi k; \frac{\pi}{2} + 2\pi k\right), k \in \mathbb{Z}$
 B) $x \in \left(-\frac{\pi}{2} + \pi k; \frac{\pi}{2} + \pi k\right), k \in \mathbb{Z}$
 C) $x \neq -\frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$
 D) $x \in \left(-\frac{\pi}{2} + \frac{2\pi k}{3}; \frac{\pi}{2} + \frac{2\pi k}{3}\right), k \in \mathbb{Z}$
 E) $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$

53. Найти площадь фигуры, ограниченной графиком функции $y = x^2 - 2x + 1$ и графиком ее производной.

- A) 0
 B) $\frac{1}{6}$
 C) $\frac{4}{3}$
 D) 1
 E) $\frac{20\sqrt{5}}{3}$

54. Найдите промежутки монотонности функции $y = 2 + 2x^2 - x^4$

- A) $(-\infty; -1]$ и $[-1; 0]$ – возрастает, $[-1; 1]$ и $[1; +\infty)$ – убывает

- В) $(-\infty; -1]$ и $[-1; 0]$ – убывает, $[0; 1]$ и $[1; +\infty)$ – возрастает
 С) $(-\infty; -1]$ и $[-1; 0]$ – возрастает, $[0; 1]$ и $[1; +\infty)$ – убывает
 D) $(-\infty; -1]$ и $[0; 1]$ – убывает, $[-1; 0]$ и $[1; +\infty)$ – возрастает
 E) $(-\infty; -1]$ и $[0; 1]$ – возрастает, $[-1; 0]$ и $[1; +\infty)$ – убывает

55. Найдите корни уравнения $\sin 2x + 2b\sqrt{2}(\sin x - \cos x) + 1 - 4b = 0$ при $b \notin [0; 1]$.

- A) $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in Z$
 B) $x = \frac{\pi}{4} + \pi k, k \in Z$
 C) $x = \frac{3\pi}{4} + 2\pi k, k \in Z$
 D) $x = \frac{3\pi}{4} + \pi k, k \in Z$
 E) $x = \frac{\pi}{2} + \pi k, k \in Z$

56. Решите уравнение: $\sin^2 6x + 8\sin^2 3x = 0$.

- A) $\frac{\pi k}{4}, k \in Z$
 B) $\frac{\pi k}{2}, k \in Z$
 C) $\frac{2\pi k}{3}, k \in Z$
 D) $\frac{\pi k}{3}, k \in Z$
 E) $\frac{\pi}{3} + 2\pi k, k \in Z$

57. Решите уравнение: $\sin^8 x + \cos^8 x = \frac{17}{32}$. ЗАМЕНИТЬ

- A) $\frac{\pi}{8} + \frac{\pi k}{4}, k \in Z$
 B) $\frac{\pi}{2} + \frac{\pi k}{2}, k \in Z$
 C) $\frac{2\pi k}{3}, k \in Z$

D) $\frac{\pi k}{3}, k \in Z$

E) $\frac{\pi}{3} + 2\pi k, k \in Z$

58. Найдите все корни уравнения $\sqrt{\sin(1-x)} = \sqrt{\cos x}$ при $\left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$.

A) $\frac{1}{4} - \frac{\pi}{4}$

B) $\frac{1}{4} + \frac{\pi}{4}$

C) $\frac{1}{2} - \frac{\pi}{4}$

D) $\frac{1}{2} + \frac{\pi}{4}$

E) $\frac{1}{2} - \frac{\pi}{2}$

59. Найдите все корни уравнения $\cos^4 x - \cos 3x = 3\cos x - \cos^3 x \cdot \cos 3x$ при $\left[\pi; \frac{3\pi}{2}\right]$.

A) $\frac{\pi}{2}$

B) $\frac{3\pi}{2}$

C) $\frac{\pi}{4}$

D) $\frac{3\pi}{4}$

E) $\frac{5\pi}{2}$

60. Решите систему уравнения:
$$\begin{cases} 3\operatorname{ctg} x = \operatorname{tg}^3 y, \\ \cos x = \sin 2y. \end{cases}$$

A) $x = \frac{\pi}{2} + k\pi, y = m\pi, k, m \in Z$

B) $x = \frac{\pi}{2} + 2k\pi, y = 2m\pi, k, m \in Z$

C) $x = \pi + k\pi, y = m\pi, k, m \in Z$

D) $x = \pi + 2k\pi, y = 2m\pi, k, m \in Z$

E) $x = \pi + 2k\pi, y = m\pi, k, m \in \mathbb{Z}$