Прикладна та теоретична статистика_магістр_фаховий_2022

Базовий рівень.

1. Точкова оцінка $\bar{\theta}_n$ параметра θ розподілу генеральної сукупності називається незміщеною, якщо:

   а. $M\bar{\theta}_n = \theta$;
   б. $M\bar{\theta}_n \to \theta$, при $n \to +\infty$;
   в. $P\left(\lim\limits_{n\to+\infty} \bar{\theta}_n = \theta\right) = 1$;
   г. $D\bar{\theta}_n$ є мінімальною серед дисперсій інших оцінок параметра θ;

2. Точкова оцінка $\bar{\theta}_n$ параметра θ розподілу генеральної сукупності називається слушною (консистентною), якщо:

   а. $D\bar{\theta}_n$ є мінімальною серед дисперсій інших оцінок параметра θ;
   б. $P\left(\lim\limits_{n\to+\infty} \bar{\theta}_n = \theta\right) = 1$;
   в. $M\bar{\theta}_n = \theta$;
   г. $P\left(\left|\bar{\theta}_n - \theta\right| > \varepsilon\right) \to 0$, при $n \to +\infty$ для всіх $\varepsilon > 0$;

3. Незміщена точкова оцінка $\bar{\theta}_n$ параметра θ розподілу генеральної сукупності є оптимальною (ефективною), якщо:

   а. $M\bar{\theta}_n = \theta$
   б. $M\bar{\theta}_n \to \theta$, при $n \to +\infty$
   в. $P\left(\left|\bar{\theta}_n - \theta\right| > \varepsilon\right) \to 0$, при $n \to +\infty$ для всіх $\varepsilon > 0$
   г. $D\bar{\theta}_n$ є мінімальною серед дисперсій інших незміщених оцінок параметра θ

4. Інтервальною оцінкою параметра θ розподілу генеральної сукупності з надійністю γ є інтервал:

   а. $\left(\bar{\theta}_1; \bar{\theta}_2\right)$, для якого $P\left(\theta \in \left(\bar{\theta}_1; \bar{\theta}_2\right)\right) = \gamma$;
   б. $\left(\bar{\theta}_1; \bar{\theta}_2\right)$, для якого $P\left(\theta \in \left(\bar{\theta}_1; \bar{\theta}_2\right)\right) = 1 - \gamma$;
   в. $\left(\bar{\theta}_1; \bar{\theta}_2\right)$, для якого $M\left|\bar{\theta}_1 - \bar{\theta}_2\right| = \gamma$;
   г. $\left(\bar{\theta}_1; \bar{\theta}_2\right)$, для якого $M\left|\bar{\theta}_1 - \bar{\theta}_2\right| = 1 - \gamma$;

5. Інтервальною оцінкою (надійним інтервалом) для математичного сподівання нормального розподілу з надійністю γ є:

   а. $\left(\bar{x} - t_{\frac{\gamma+1}{2}}(n-1) \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}; \bar{x} + t_{\frac{\gamma+1}{2}}(n-1) \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right)$, якщо дисперсія σ^2 відома, де $t_\alpha(n-1)$ - квантиль порядку α розподілу Стьюдента з $n-1$ ступенем вільності (свободи);
   б. $\left(\bar{x} - u_{\frac{\gamma+1}{2}} \cdot \frac{s}{\sqrt{n}}; \bar{x} + u_{\frac{\gamma+1}{2}} \cdot \frac{s}{\sqrt{n}}\right)$, якщо дисперсія σ^2 невідома, де u_α - квантиль порядку α стандартного нормального розподілу;
   в. $\left(\bar{x} - u_{\frac{\gamma+1}{2}} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}; \bar{x} + u_{\frac{\gamma+1}{2}} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right)$, якщо дисперсія σ^2 відома, де u_α- квантиль порядку α стандартного нормального розподілу;
   г. $\left(\bar{x} - t_{\frac{1-\gamma}{2}}(n-1) \cdot \frac{s}{\sqrt{n}}; \bar{x} + t_{\frac{1-\gamma}{2}}(n-1) \cdot \frac{s}{\sqrt{n}}\right)$, якщо дисперсія σ^2 невідома, де $t_\alpha(n-1)$ - квантиль порядку α розподілу Стьюдента з $n-1$ ступенем вільності

(свободи);

6. Обчислити границю $\lim\limits_{x\to 0}\frac{(1+x)^\mu-1}{x}$:

   а. μ
   б. 2μ
   в. 0
   г. 10μ

7. Обчислити границю: $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\sin mx}{\cos nx}=$

   а. 0
   б. $\frac{m}{n}$
   в. $\frac{n}{m}$
   г. 1

8. $\int\frac{1}{\sin^2 5x}dx=$

   а. $-\frac{1}{5}\mathrm{ctg}\,5x+C$
   б. $\frac{1}{5}\mathrm{ctg}\,5x+C$
   в. $-5\mathrm{ctg}\,5x+C$
   г. $\frac{1}{5}\mathrm{tg}\,5x+C$

9. $\int\frac{dx}{1-x^2}=$

   а. $\frac{1}{2}\ln\left|\frac{1+x}{1-x}\right|+C$
   б. $\ln\left|\frac{1+x}{1-x}\right|+C$
   в. $\frac{1}{6}\ln\left|\frac{1+x}{1-x}\right|+C$
   г. $\frac{1}{4}\ln\left|\frac{1-x}{1+x}\right|+C$

10. Обчислити подвійний інтеграл $\int\int_D\,dx\,dy$, де область D — прямокутник, обмежений лініями $x=0$, $y=0$, $x=a$, $y=b$:

   а. ab
   б. $a+b$
   в. $\frac{a+b}{2}$
   г. 1

11. Визначити область збіжності функціонального ряду $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n(x+2)^n}$:

   а. $(-\infty,-3]\cup(-1,+\infty)$
   б. $(-\infty,-3)\cup(-1,+\infty)$
   в. $(-\infty,-3]\cup[-1,+\infty)$
   г. $(-\infty,-3)\cup[-1,+\infty)$

12. Знайти похідну функції $R(\alpha)=\frac{\cos\alpha\sin\alpha}{1+2\mathrm{tg}\beta}$:

   а. $\frac{\cos 2\alpha}{1+2\mathrm{tg}\beta}$
   б. $\frac{\cos 2\alpha}{(1+2\mathrm{tg}\beta)^2}$
   в. $\frac{\cos 2\alpha}{2(1+2\mathrm{tg}\beta)}$
   г. $-\frac{\cos 2\alpha}{1+2\mathrm{tg}\beta}$

13. Знайти значення $r'\left(\frac{\pi}{8}\right)$, якщо $r(\varphi)=\sin^3 2\varphi$:

а. $\frac{3}{\sqrt{2}}$
б. $\frac{2}{\sqrt{3}}$
в. 3
г. $\frac{3}{2}$

14. Знайти похідну функції $y(x) = arcsin(\cos x)$:

а. $-\frac{\sin x}{\sqrt{1-\cos^2 x}}$
б. $\frac{\sin x}{\sqrt{1-\cos^2 x}}$
в. $-\frac{\sin x}{\sqrt{1+\cos^2 x}}$
г. $\frac{\sin x}{\sqrt{1+\cos^2 x}}$

15. Обчислити площу фігури, обмеженої лініями $y = 2x^2$, $y = 0$, $x = 3$:

а. 18
б. 27
в. $2/3$
г. 10

16. Нехай $y = f(x)$ — парна функція, а $y = g(x)$ — непарна функція. Вкажіть, яка з функцій є парною:

а. $y = f(x) - g(|x|)$
б. $y = f(x)g(x)$
в. $y = f(x) + g(x)$
г. $y = f(x) - g(x)$

17. Інтеграл $\int_0^2 \sqrt{4-x^2}\, dx$ заміною $x = 2\sin t$ зводиться до інтеграла

а. $4\int_0^{\pi/2} \cos^2 t\, dt$
б. $4\int_0^{\pi} \cos t \sin t\, dt$
в. $2\int_0^{\pi/2} \cos t\, dt$
г. $\int_0^{\pi/2} \cos^2 t\, dt$

18. Функція $y = 3x^3 + 2x^2 - 2$ на інтервалі $(0; 2)$

а. монотонно зростає
б. має максимум
в. має мінімум
г. монотонно спадає

19. Функція $y = F(x)$ є первісною для функції $y = f(x)$. Вкажіть яка з функцій є первісною для $y = 2f(-2x)$:

а. $y = -F(-2x)$
б. $y = -2F(-2x)$
в. $y = 2F(-2x)$
г. $y = -\frac{1}{2}F(-2x)$

20. Обчислити границю $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{(n+3)!+(n+2)!}{(n+3)!-(n+2)!}$:

а. 1
б. $\frac{1}{3}$
в. 2

г. $\frac{3}{2}$

21. Обчислити границю $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{(n+1)^3+(n-1)^3}{n^3+1}$:

   а. 2
   б. $\frac{1}{2}$
   в. $\frac{3}{2}$
   г. 1

22. Обчислити границю $\lim\limits_{n\to\infty} n(\sqrt{n^2+4}-\sqrt{n^2-4})$:

   а. 4
   б. -4
   в. 8
   г. -8

23. Обчислити границю $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{1+2+3+\cdots+n}{n-n^2+3}$:

   а. $-\frac{1}{2}$
   б. $\frac{1}{2}$
   в. -2
   г. 2

24. Обчислити границю $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{(3-n)^2+(3+n)^2}{(3-n)^2-(3+n)^2}$:

   а. $-\infty$
   б. $+\infty$
   в. 0
   г. 3

25. Обчислити границю $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{2^{n+1}+3^{n+1}}{2^n+3^n}$:

   а. 3
   б. 2
   в. $\frac{2}{3}$
   г. $\frac{3}{2}$

26. Обчислити границю $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{3^n-2^n}{3^{n-1}+2^n}$:

   а. 3
   б. 2
   в. $\frac{2}{3}$
   г. $\frac{3}{2}$

27. Обчислити границю $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt{n+2}\left(\sqrt{n+3}-\sqrt{n-4}\right)$:

   а. $\frac{7}{2}$
   б. $-\frac{1}{2}$
   в. $-\infty$
   г. $+\infty$

28. Обчислити інтеграл $\int \frac{dx}{\sqrt[n]{x}}$:

   а. $\frac{n}{n-1}\sqrt[n]{x^{n-1}}+C$

б. $\frac{n-1}{n}\sqrt[n]{x^{n-1}}+C$
в. $\frac{n+1}{n}\sqrt[n-1]{x^n}+C$
г. $\frac{n}{n-1}\sqrt[n-1]{x^n}+C$

29. Обчислити інтеграл $\int\frac{(arcsinx)^2}{\sqrt{1-x^2}}dx$:

а. $\frac{(arcsinx)^3}{3}+C$
б. $\frac{(arcsinx)^2}{2}+C$
в. $-\frac{(arcsinx)^3}{3}+C$
г. $2arcsinx+C$

30. Обчислити інтеграл $\int\limits_2^6\sqrt{x-2}\,dx$:

а. $\frac{16}{3}$
б. $\frac{8}{3}$
в. $-\frac{16}{3}$
г. 16

31. Знайти площу, обмежену параболою $y=4x-x^2$ і віссю абсцис:

а. $s=\frac{32}{3}$
б. $s=\frac{32}{5}$
в. $s=32$
г. $s=\frac{31}{3}$

32. Написати рівняння дотичної до параболи $y=\sqrt{x}$ у точці $A(4,2)$:

а. $x-4y+4=0$
б. $x+4y+4=0$
в. $x-4y-4=0$
г. $-x-4y+4=0$

33. Знайти суму ряду $\sum\limits_{n=0}^{\infty}\frac{3^n}{n!}$:

а. e^3
б. $\mathrm{arctg}3$
в. $\ln 3$
г. 3

34. Якщо перехід від прямокутних координат (x,y,z) до сферичних (r,θ,φ) здійснюється за формулами $x=r\sin\theta\cos\varphi$, $y=r\sin\theta\sin\varphi$, $z=r\cos\theta$, то якобіан цього відображення дорівнює:

а. $r^2\sin\theta$
б. r
в. $r\sin\theta$
г. $r\sin\varphi$

35. Неперервна на компакті функція є на цьому компакті

а. рівномірно неперервною
б. кусково неперервною

в. розривною
г. необмеженою

36. $y - f(x_0) = -\frac{1}{f'(x_0)}(x - x_0)$ — рівняння

а. нормалі до графіка функції $f(x)$ в точці $(x_0; f(x_0))$
б. дотичної до графіка функції $f(x)$ в точці $(x_0; f(x_0))$
в. бісектриси до графіка функції $f(x)$ в точці $(x_0; f(x_0))$
г. дотичної площини до графіка функції $f(x)$ в точці $(x_0; f(x_0))$

37. Дві нескінченно малі при $x \to x_0$ функції f і g називають еквівалентними, якщо

а. $\lim\limits_{x \to x_0} \frac{f(x)}{g(x)} = 1$
б. $\lim\limits_{x \to x_0} \frac{f(x)}{g(x)} = 0$
в. $\lim\limits_{x \to x_0} \frac{f(x)}{g(x)} = \infty$
г. $\lim\limits_{x \to x_0} \frac{f(x)}{g(x)} = \pi$

38. Узагальнений гармонійний ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^\alpha}$ збіжний при

а. $\alpha > 1$
б. $\alpha \geq 1$
в. $\alpha < 1$
г. $\alpha \leq 1$

39. Числовий ряд $\sum_{n=1}^{\infty} q^n$, де $q > 0$, збіжний при

а. $q < 1$
б. $q \leq 1$
в. $q > 1$
г. $q \geq 1$

40. Для числового ряду $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ умова $\lim_{n \to \infty} a_n = 0$ є

а. необхідною умовою збіжності
б. достатньою умовою збіжності
в. необхідною і достатньою умовою збіжності
г. правильної відповіді немає

41. Розклад функції $\ln(1 + x)$ в ряд Маклорена має вигляд

а. $x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \frac{x^5}{5} - \frac{x^6}{6} + \ldots$
б. $x + \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} + \frac{x^4}{4} + \frac{x^5}{5} + \frac{x^6}{6} + \ldots$
в. $x - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} - \frac{x^4}{4!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^6}{6!} + \ldots$
г. $x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^4}{4!} + \frac{x^5}{5!} + \frac{x^6}{6!} + \ldots$

42. Площу S плоскої фігури D обчислюють за формулою

а. $S = \int\int_D dx\,dy$
б. $S = \int\int_D \sqrt{1 + x^2 + y^2}\,dx\,dy$
в. $S = \int\int_D xy\,dx\,dy$
г. $S = \int\int_D \sqrt{xy}\,dx\,dy$

43. Функції $f(x) = \lg x^2$ і $g(x) = 2\lg x$

а. тотожні для всіх $x \in (0, +\infty)$
б. тотожні для всіх $x \in [0, +\infty)$
в. тотожні для всіх $x \in (-\infty, +\infty)$
г. не рівні для жодного аргументу

44. Функція $f(x)$ неперервна в точці x_0, якщо

а. $\lim\limits_{x \to x_0} f(x) = f(x_0)$
б. $\exists \lim\limits_{x \to x_0} f(x) = A$
в. $\lim\limits_{x \to x_0 - 0} f(x) = \lim\limits_{x \to x_0 + 0} f(x)$
г. функція визначена в точці x_0

45. Похідну функції $y = y(x)$, заданої параметрично як $x = x(t)$, $y = y(t)$, обчислюють за формулою

а. $y'_x = \frac{y'_t}{x'_t}$
б. $y'_x = \frac{x'_t}{y'_t}$
в. $y'_x = x'_t y'_t$
г. $y'_x = x'_t (y'_t)^2$

46. Радіус збіжності степеневого ряду $\sum_{n=0}^{\infty} a_n (x - x_0)^n$ обчислюють за формулою

а. $R = \frac{1}{\overline{\lim\limits_{n \to \infty}} \sqrt[n]{|a_n|}}$
б. $R = \frac{1}{\overline{\lim\limits_{n \to \infty}} |a_n|^n}$
в. $R = \overline{\lim\limits_{n \to \infty}} \sqrt[n]{|a_n|}$
г. $R = \overline{\lim\limits_{n \to \infty}} |a_n|^n$

47. Якщо функція $y = f(x)$ диференційовна в точці x_0, і має в точці x_0 екстремум, то

а. $f'(x_0) = 0$
б. $f'(x_0) = 1$
в. $f'(x_0) \neq 0$
г. $f'(x_0) > 0$

48. Ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n}$ є

а. умовно збіжним
б. абсолютно збіжним
в. розбіжним
г. неможливо дослідити на збіжність

49. Кожна непорожня обмежена зверху множина має

а. точну верхню грань
б. точну нижню грань
в. мінімум
г. максимум

50. Для множин натуральних, цілих та раціональних чисел виконуються включення

а. $\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{Q}$

б. $\mathbb{N} \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{Z}$
в. $\mathbb{Q} \subset \mathbb{N} \subset \mathbb{Z}$
г. $\mathbb{Z} \subset \mathbb{N} \subset \mathbb{Q}$

51. Ймовірність вчасного повернення кредиту для першої фірми складає 0,9 для другої - 0,88. Яка ймовірність, що вчасно поверне кредит тільки одна фірма?

а. 0,900;
б. 0,088;
в. 0,196;
г. 0,108;

52. Задано множину чисел $\{1, 2, 3, 4, 5\}$. Числа навмання розміщують в рядок. Яка ймовірність того, що при цьому утвориться парне п'ятицифрове число?

а. $\frac{2}{5}$;
б. $\frac{3}{5}$;
в. $\frac{1}{5}$;
г. $\frac{1}{3}$;

53. У групі 15 студентів, серед яких 8 відмінників. Навмання вибрано 9 студентів. Знайти ймовірність того, що серед вибраних студентів буде рівно 6 відмінників.

а. 0,191
б. 0,196
в. 0,201
г. 0,206

54. Переможцями конкурсу стали 3 жінок та 4 чоловіків. Організатори випадковим чином обрали 4 особи для вручення суперпризів. Яка ймовірність того, що серед них буде дві жінки і два чоловіка?

а. $\frac{4}{49}$;
б. $\frac{2}{7}$;
в. $\frac{18}{35}$;
г. $\frac{9}{25}$;

55. Диспетчер обслуговує три телефонні лінії. Ймовірність того, що протягом години звернуться по першій лінії, становить 0,3, по другій - 0,4, по третій - 0,6. Яка ймовірність того, що протягом години диспетчер отримає виклики з рівно двох ліній?

а. 0,314;
б. 0,324;
в. 0,334;
г. 0,344;

56. Кондуктор автобуса зберігає купюри різної вартості у двох кишенях: в одній 7 купюр по 2 грн. та 3 купюри по 5 грн., в іншій - відповідно 12 та 8 купюр. З кожної кишені кондуктор навмання дістає одну купюру. Яка ймовірність того, що обидві купюри однієї вартості?

а. 0,54;
б. 0,42;
в. 0,18;
г. 0,12;

57. Ймовірність влучання в мішень під час одного пострілу дорівнює 0,6. Яку найменшу кількість пострілів потрібно виконати, щоб найімовірніша кількість влучань у мішень

дорівнювала 25?

а. 40;
б. 41;
в. 42;
г. 43;

58. Канонічне рівняння еліпса записують у вигляді

а. $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$
б. $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=0$
в. $\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1$
г. $y^2=2px$

59. Канонічне рівняння гіперболи записують у вигляді

а. $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$
б. $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=0$
в. $\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1$
г. $y^2=2px$

60. Канонічне рівняння параболи записують у вигляді

а. $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$
б. $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=0$
в. $\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1$
г. $y^2=2px$

61. При яких значеннях α і β вектори $a(2;-1;\alpha)$ та $b(\beta;3;-2)$ будуть колінеарними?

а. $\alpha=-\frac{2}{3},\ \beta=6$
б. $\alpha=\frac{2}{3},\ \beta=-6$
в. $\alpha=-6,\ \beta=\frac{2}{3}$
г. $\alpha=6,\ \beta=-\frac{2}{3}$

62. Обчислити скалярний добуток векторів $a\cdot b$, якщо $a=p-3q$, $b=p+2q$, $|p|=3$, $|q|=1$, $\widehat{(p,q)}=\frac{\pi}{2}$:

а. 3
б. 2
в. 0
г. -1

63. Обчислити площу паралелограма, побудованого на векторах p і q, якщо $|p|=4$, $|q|=1$, $\widehat{(p,q)}=\frac{\pi}{3}$:

а. $2\sqrt{3}$
б. $\sqrt{3}$
в. 2
г. 4

64. Написати рівняння прямої, що проходить через точки $A(-1;3)$ та $B(4;5)$:

а. $x+y-2=0$
б. $x+y-9=0$

в. $2x - 5y + 17 = 0$
г. $2x - 3y + 7 = 0$

65. Знайти косинус кута між векторами $\vec{AB}$ і $\vec{AC}$, де $A(3; -6; 9)$, $B(0; -3; 6)$, $C(9; -12; 15)$:

а. 1
б. 0,5
в. -1
г. 0

66. Знайти точку K, симетричну до точки $P(1; -2; 3)$ відносно площини YOZ:

а. $(-1; -2; 3)$
б. $(1; 2; 3)$
в. $(1; -2; -3)$
г. $(-1; 2; -3)$

67. Відстань між точками $A(2; 4)$ та $B(5; 8)$ не перевищує

а. 2
б. 3
в. 4
г. $+\infty$

68. Загальне рівняння прямої на площині - це рівняння виду $Ax + By + C = 0$, де

а. $A,\ B,\ C$ - довільні сталі, такі, що $|A| + |B| \neq 0$
б. $A,\ B,\ C$ - довільні сталі
в. $A,\ B,\ C$ - довільні сталі, такі, що $|A| + |B| + |C| \neq 0$
г. $A,\ B,\ C$ - довільні сталі, такі, що $C \neq 0$

69. Точка $A(2; 4)$ щодо кола $(x-1)^2 + (y-2)^2 = 9$ розташована

а. всередині кола
б. поза колом
в. на колі
г. в центрі кола

70. Задано вершини трикутника $ABC : A(-1; -2; 4)\ B(-4; -2; 0)\ C(3; -2; 1)$. Яке з наступних тверджень істинне: кут при вершині B

а. гострий
б. тупий
в. прямий
г. інша відповідь

71. Точка $P(1; 0; 6)$ розташована відносно площини $x + 6y + 4z - 25 = 0$

а. вище від неї
б. нижче від неї
в. належить цій площині
г. інша відповідь

72. Якщо $\vec{a}(x_1; y_1; z_1)$, $\vec{b}(x_2; y_2; z_2)$, то скалярний добуток цих векторів можна обчислити за формулою

а. $\vec{a} \cdot \vec{b} = (x_1 + y_1 + z_1)(x_2 + y_2 + z_2)$

б. $\vec{a} \cdot \vec{b} = x_1 y_1 z_1 + x_2 y_2 z_2)$
в. $\vec{a} \cdot \vec{b} = x_1 x_2 + y_1 y_2 + z_1 z_2$
г. $\vec{a} \cdot \vec{b} = (x_1 + x_2)(y_1 + y_2)(z_1 + z_2)$

73. У загальному рівнянні $Ax + By + C = 0$ прямої на площині $(A; B)$ - це

а. координати напрямного вектора прямої
б. координати точки, через яку проходить пряма
в. величини відрізків, які відтинає пряма на осях координат
г. координати перпендикулярного (нормального) вектора

74. Яка з наступних ліній має єдину вісь симетрії?

а. гіпербола
б. парабола
в. коло
г. еліпс

75. Яка з наступних ліній не має фокусів?

а. гіпербола
б. парабола
в. пряма
г. еліпс

76. Яка з наступних ліній є обмеженою?

а. гіпербола
б. парабола
в. пряма
г. еліпс

77. Яка з наступних ліній має більше, ніж дві осі симетрії?

а. гіпербола
б. парабола
в. коло
г. еліпс

78. Прямі $y = k_1 x + b_1$ та $y = k_2 x + b_2$ перпендикулярні, якщо

а. $k_1 k_2 = 1$
б. $k_1 k_2 = -1$
в. $k_1 = k_2$
г. $k_1 = -k_2$

79. Вектори $\vec{a}$ і $\vec{b}$ колінеарні тоді і тільки тоді, коли

а. $\vec{a} + \vec{b} = 0$
б. $\vec{a} \cdot \vec{b} = 0$
в. $\vec{a} - \vec{b} = 0$
г. $\vec{a} \times \vec{b} = 0$

80. Скалярним добутком двох векторів називається

а. добуток їх довжин на синус кута між ними
б. добуток їх довжин
в. добуток їх довжин на косинус кута між ними

г. косинус кута між ними

81. Рівняння прямої на площині, яка проходить через дві точки $M_1(x_1, y_1)$ та $M_2(x_2, y_2)$, має такий вигляд:

а. $(x - x_1)(x_2 - x_1) = (y - y_1)(y_2 - y_1)$
б. $(x - x_1)(x_2 - x_1) + (y - y_1)(y_2 - y_1) = 0$
в. $\frac{x-x_1}{x_2-x_1} = \frac{y-y_1}{y_2-y_1}$
г. $\frac{x-x_1}{x_2-x_1} = \frac{y-y_1}{y_2-y_1} = 0$

82. Рівняння площини у відрізках на осях — це рівняння вигляду

а. $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} + \frac{z}{c} = 0$
б. $Ax + By + Cz = D$
в. $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} + \frac{z}{c} = 1$
г. $ax + by + cz = 1$

83. Площу трикутника з вершинами у точках $M_1(x_1, y_1)$, $M_2(x_2, y_2)$ та $M_3(x_3, y_3)$ обчислюють за формулою

а. $S = \frac{1}{2}| \begin{vmatrix} x_2 - x_1 & y_2 - y_1 \\ x_3 - x_1 & y_3 - y_1 \end{vmatrix} |$
б. $S = | \begin{vmatrix} x_2 - x_1 & y_2 - y_1 \\ x_3 - x_1 & y_3 - y_1 \end{vmatrix} |$
в. $S = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} x_2 - x_1 & y_2 - y_1 \\ x_3 - x_1 & y_3 - y_1 \end{vmatrix}$
г. $S = \frac{1}{2}|(x_2 - x_1)(y_2 - y_1) + (x_3 - x_1)(y_3 - y_1)|$

84. Евклідову відстань між точками $A(x_1, y_1, z_1)$ та $B(x_2, y_2, z_2)$ обчислюють за формулою

а. $|x_1 - x_2| + |y_1 - y_2| + |z_1 - z_2|$
б. $|x_1 - x_2 + y_1 - y_2 + z_1 - z_2|$
в. $|x_1x_2 + y_1y_2 + z_1z_2|$
г. $\sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2 + (z_1 - z_2)^2}$

85. Прямі $y = k_1x + b_1$ та $y = k_2x + b_2$ паралельні, якщо

а. $k_1k_2 = 1$
б. $k_1k_2 = -1$
в. $k_1 = k_2$
г. $k_1 = -k_2$

86. Прямі в просторі, які мають напрямні вектори $\vec{s}_1 = (m_1, n_1, p_1)$ та $\vec{s}_2 = (m_2, n_2, p_2)$, паралельні, якщо

а. $m_1m_2 + n_1n_2 + p_1p_2 = 0$
б. $m_1m_2 + n_1n_2 + p_1p_2 \neq 0$
в. $\frac{m_1}{m_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{p_1}{p_2}$
г. $m_1m_2 = n_1n_2 = p_1p_2$

87. Прямі в просторі, які мають напрямні вектори $\vec{s}_1 = (m_1, n_1, p_1)$ та $\vec{s}_2 = (m_2, n_2, p_2)$, перпендикулярні, якщо

а. $m_1m_2 + n_1n_2 + p_1p_2 = 0$
б. $m_1m_2 + n_1n_2 + p_1p_2 \neq 0$

в. $\frac{m_1}{m_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{p_1}{p_2}$
г. $m_1 m_2 = n_1 n_2 = p_1 p_2$

88. Площина, рівняння якої $ax + by + cz = 0$ ($abc \neq 0$),

а. паралельна тільки до осі Ox
б. паралельна тільки до осі Oy
в. паралельна тільки до осі Oz
г. проходить через початок координат

89. Радіус кола $(x + 2)^2 + (y - 1)^2 = 9$ дорівнює

а. 2
б. 1
в. 3
г. 9

90. Скалярний добуток векторів $\vec{a} = (2; 5)$ та $\vec{b} = (2; 3)$ дорівнює

а. 12
б. 19
в. 4
г. 15

91. Серединою відрізка з кінцями у точках $A(0; 4)$ та $B(-2; 2)$ є точка

а. $M(2; 2)$
б. $M(-2; 6)$
в. $M(-1; 3)$
г. $M(-2; -2)$

92. Яка з точок належить площині $2x + y + z - 4 = 0$?

а. $(2; 2; -2)$
б. $(-2; 6; 0)$
в. $(-1; 3; 1)$
г. $(0; 2; -2)$

93. Точка M ділить відрізок AB у відношенні 2:1. У якому відношенні ділить ця точка відрізок BA?

а. у тому ж
б. 1:2
в. 1:3
г. 3:1

94. Об'єднанням двох множин A і B називають множину

а. $C = \{c | c \in A \vee c \in B\}$
б. $C = \{c | c \in A \wedge c \in B\}$
в. $A \cup B = \{c | c \in A \wedge c \in \overline{B}\}$
г. інша відповідь

95. Симетричною різницею множин A та B називають множину

а. $A \backslash B$
б. $A \backslash B \cup B \backslash A$

в. $A \cap B \cup B \cap A$
г. інша відповідь

96. Доповненням множини $A \subseteq U$ до універсальної множини U називають множину

а. $C = \{c | c \in A \vee c \in U\}$
б. $\overline{A} = \{c | c \in A \wedge c \in U\}$
в. $C = \{c | c \in U \wedge c \notin A\}$
г. інша відповідь

97. Нехай U — деяка універсальна множина і $A \subseteq U$, тоді істинна рівність

а. $A \cap \overline{A} = U$
б. $A \cup \overline{A} = U$
в. $A \backslash \overline{A} = U$
г. $A \cup \overline{A} = \emptyset$

98. Нехай U — деяка універсальна множина і $A \subseteq U$, тоді істинна рівність

а. $A \cap \overline{A} = \emptyset$
б. $A \cup U = A$
в. $A \backslash \overline{A} = U$
г. $A \cup \overline{A} = \emptyset$

99. Для двох множин принцип включення-виключення базується на рівності

а. $|A \cap B| = |A| + |B| - |A \cup B|$
б. $|A \cup B| = |A| + |B| - |A \cap B|$
в. $|A \cup B| = |A| + |B|$
г. інша відповідь

100. Число m-сполучень(комбінацій) n-елементної множини дорівнює

а. $\frac{m!}{n!(n-m)!}$
б. $\frac{n!}{m!(n-m)!}$
в. $\frac{(n+m)!}{n!m!}$
г. інша відповідь

101. Число перестановок елементів n-елементної множини дорівнює

а. 2^n
б. $n!$
в. $\frac{n(n-1)}{2}$
г. інша відповідь

102. Обчисліть кількість усіх комбінацій (сполучень)з 10 по 8:

а. 50
б. 90
в. 45
г. 42

103. Обчисліть кількість усіх розміщень (перестановок)з 5 по 3:

а. 60
б. 30

в. 120
г. 15

104. Яке з диференціальних рівнянь не є лінійним:

а. $y' - \frac{2}{x+1}y = (x+1)^3$
б. $y' - \frac{2}{x}y = e^x$
в. $y' - \frac{2}{x}y = \frac{2}{y}$
г. $y' - \frac{2}{x+1}y = (x+1)^3 y$

105. Диференціальне рівняння $M(x,y)dy + N(x,y)dx = 0$ є рівнянням у повних диференціалах, якщо:

а. $\frac{\partial M}{\partial y} = \frac{\partial N}{\partial x}$
б. Функції $M(x,y)$ і $N(x,y)$ неперервні
в. $M(x,y) = M_1(x)M_2(y), \quad N(x,y) = N_1(x)N_2(y)$
г. $\frac{\partial M}{\partial x} = \frac{\partial N}{\partial y}$

106. Фундаментальною системою розв'язків рівняння $y'' + 4y' + 20y = 0$ є:

а. $y_1 = \cos 4x, \quad y_2 = \sin 4x$
б. $y_1 = e^{-2x}, \quad y_2 = e^{2x}$
в. $y_1 = e^{-2x}\cos 4x, \quad y_2 = e^{-2x}\sin 4x$
г. $y_1 = e^{2x}\cos 4x, \quad y_2 = e^{2x}\sin 4x$

107. До якого з наведених неоднорідних диференціальних рівнянь не можна застосовувати метод невизначених коефіцієнтів:

а. $y'' + 3y' - 4y = x + \sin 5x$
б. $x^2y'' - 4xy' + 3y = \sin 5x \sin 7x$
в. $y'' - 5y' + 4y = \frac{x}{e^{3x}}$
г. $y'' - 5y' + 4y = \frac{e^{3x}}{x}$

108. Загальним розв'язком рівняння $y'' + 9y = 0$ є:

а. $y = C_1 \cos 3x + C_2 \sin 3x$
б. $y = C_1 e^{3x} + C_2 e^{-3x}$
в. $y = e^x(C_1 \cos 3x + C_2 \sin 3x)$
г. $y = C_1 \cos(3ix) + C_2 \sin(3ix)$

109. Функція $y = C_1 \cos \frac{x}{4} + C_2 \sin \frac{x}{4}$ є загальним розв'язком рівняння:

а. $16y'' + y = e^x$
б. $16y'' + y = 0$
в. $y'' + 16y = 0$
г. $16y'' - y = 0$

110. Фундаментальна система розв'язків рівняння $y''' - 4y'' + 4y' = 0$ має вигляд:

а. $y_1 = e^{-2x},\ y_2 = e^{2x},\ y_3 = 1$
б. $y_1 = e^{2x},\ y_2 = 2e^{2x},\ y_3 = 1$
в. $y_1 = e^{2x},\ y_2 = e^x,\ y_3 = xe^x$
г. $y_1 = e^{2x},\ y_2 = xe^{2x},\ y_3 = 1$

111. Диференціальне рівняння $y''' - 4x^3y'' + 6(x+5)y' - y\cos x = e^x$ є:

а. Лінійним неоднорідним третього порядку
б. Нелінійним третього порядку
в. Лінійним однорідним третього порядку зі змінними коефіцієнтами
г. Рівнянням Ейлера

112. Диференціальне рівняння $y''' - (x+2)^2 y'' + (x-10)y' - y^2 \ln x = e^{x^2}$ є:

а. Лінійним неоднорідним третього порядку
б. Нелінійним третього порядку
в. Лінійним однорідним третього порядку зі змінними коефіцієнтами
г. Лінійним однорідним третього порядку зі сталими коефіцієнтами

113. Визначте рівняння, яке не інтегрується у квадратурах:

а. $y^{2017} y' = x^{2018}$
б. $y' = x^2 + y^2$
в. $y' = e^{3x} \sin 7x$
г. $xarcsiny\, dx + yarccosx\, dy = 0$

114. Інтегральні криві якого диференціального рівняння отримуються з будь-якої однієї з них зсувом вздовж осі Ox:

а. $y' = f(x)$
б. $y' = f(y)$
в. $y' = f\left(\frac{y}{x}\right)$
г. $y' + p(x)y = q(x)$

115. Необхідна і достатня умова того, що рівняння $P(x,y)dx = Q(x,y)dy$ є рівнянням у повних диференціалах:

а. $\frac{\partial P}{\partial y} = \frac{\partial Q}{\partial x}$
б. $\frac{\partial P}{\partial y} = -\frac{\partial Q}{\partial x}$
в. $\frac{\partial P}{\partial x} = -\frac{\partial Q}{\partial y}$
г. $\frac{\partial P}{\partial x} = \frac{\partial Q}{\partial y}$

116. Яку заміну використовують для зменшення порядку диференціального рівняння вигляду $F(x, y', y'') = 0$:

а. $y' = z(y)$
б. $y' = yz(x)$
в. $y' = z(x)$
г. $y'' = z(x)$

117. Загальним розв'язком рівняння $y'' = \cos 3x + e^{2x}$ є:

а. $y = -\cos 3x + e^{2x} + C$
б. $y = -\frac{1}{9}\cos 3x + e^{2x} + C$
в. $y = -\frac{1}{9}\cos 3x + \frac{1}{4}e^{2x} + C$
г. Серед наведених варіантів немає правильної відповіді

118. Яке з диференціальних рівнянь не є однорідним:

а. $(xy - y^2)dx - (x^2 - 2xy)dy = 0$
б. $y' = \frac{xy - y^2}{x^2 + 2xy}$
в. $xy' = y + 1$

г. $xy' = y + x$

119. Яке з диференціальних рівнянь не є рівнянням з відокремлюваними змінними:

а. $x^2e^{x+y}dx + \sqrt{yx}dy = 0$
б. $x(y+1)dx - (x^2+1)dy = 0$
в. $y' + x^2y = \sqrt{xy}$
г. $z' = 10^{x+z}$

120. Методом варіації довільних сталих розв'язок рівняння $y'' - y' - 6y = xe^x$ потрібно шукати в вигляді:

а. $y = C_1(x)e^{3x} + C_2(x)e^{-3x}$
б. $y = C_1(x)e^{3x} + C_2(x)e^{-2x}$
в. $y = e^{-2x}(C_1(x) + xC_2(x))$
г. $y = C_1(x)e^{-3x} + C_2(x)e^{2x}$

121. Якщо y_1 і y_2 - два лінійно незалежних розв'язки диференціального рівняння $y'' + a_1(x)y' + a_2(x)y = 0$, то загальним розв'язком цього рівняння є:

а. $y = C_1e^{y_1x} + C_2e^{y_2x}$
б. $y = y_1 + y_2$
в. $y = C_1y_1 + C_2y_2$
г. $y = C_1(y_1 + y_2) + C_2$

122. Диференціальне рівняння $y^{(n)} + a_1y^{(n-1)} + \ldots + a_ny = f(x)$ називається:

а. Нелінійним n-го порядку
б. Лінійним однорідним n-го порядку
в. Лінійним неоднорідним n-го порядку
г. Рівнянням Ейлера

123. Яка система лінійних диференціальних рівнянь є однорідною:

а. $\begin{cases} x' = 3x + 6y - 1, \\ y' = 2x + y \end{cases}$
б. $\begin{cases} x' = x + 4t, \\ y' = 5x - 5y \end{cases}$
в. $\begin{cases} x' = 2x + 3y, \\ y' = 5x - 7y \end{cases}$
г. $\begin{cases} x' = 2x + 3y + e^t, \\ y' = 5x - 7y \end{cases}$

124. Знайти надійний інтервал з надійністю 0,95 для математичного сподівання нормального розподілу, якщо вибірка містить 100 значень,точковою оцінкою математичного сподівання є $1,5$, а дисперсія цього розподілу дорівнює 4.

а. $(1,11;1,89)$
б. $(1,51;1,49)$
в. $(0,72;2,28)$
г. $(1,42;1,58)$

125. Знайти надійний інтервал з надійністю 0,95 для дисперсії нормального розподілу, якщо вибіркове середньоквадратичне відхилення дорівнює $1,5$, об'єм вибірки - 21.

а. $(1,43;4,15)$

б. $(0,92;3,28)$
в. $(0,88;3,13)$
г. $(1,32;4,69)$

126. Знайти незміщену оцінку дисперсії генеральної сукупності, якщо вибірка містить 50 значень, сума вибіркових значень дорівнює 10, а сума їх квадратів - 84.

а. 1,37
б. 1,47
в. 1,57
г. 1,67

127. Визначити тип рівняння другого порядку $u_{xx} + 4u_{xy} - 5u_{yy} = 0$

а. гіперболічний
б. параболічний
в. еліптичний
г. ергодичний

128. Визначити тип рівняння другого порядку $u_{xx} - 24u_{xy} + 10u_{yy} = 0$

а. гіперболічний
б. параболічний
в. еліптичний
г. ергодичний

129. Визначити тип рівняння другого порядку $u_{xx} + 8u_{xy} + 16u_{yy} = 0$

а. параболічний
б. гіперболічний
в. еліптичний
г. ергодичний

130. Визначити тип рівняння другого порядку $u_{xx} - 12u_{xy} + 36u_{yy} = 0$

а. параболічний
б. гіперболічний
в. еліптичний
г. ергодичний

131. Визначити тип рівняння другого порядку $u_{xx} + 8u_{xy} + 17u_{yy} = 0$

а. еліптичний
б. гіперболічний
в. параболічний
г. ергодичний

132. Визначити тип рівняння другого порядку $u_{xx} - 6u_{xy} + 10u_{yy} = 0$

а. еліптичний
б. гіперболічний
в. параболічний
г. ергодичний

133. Рівняння з частинними похідними $9u_{xx} - 6u_{xy} + u_{yy} = 0$ зводиться до такої канонічної форми

а. $v_{pp} + f(p, q, v, v_p, v_q) = 0$

б. $v_{pp} - v_{qq} + f(p,q,v,v_p,v_q) = 0$
в. $v_{pp} + v_{qq} + f(p,q,v,v_p,v_q) = 0$
г. $v_{pq} + f(p,q,v,v_p,v_q) = 0$

134. Рівняння з частинними похідними $x^2u_{xx} + 4xyu_{xy} + 5y^2u_{yy} = 0$ зводиться до такої канонічної форми

а. $v_{pp} + v_{qq} + f(p,q,v,v_p,v_q) = 0$
б. $v_{pp} - v_{qq} + f(p,q,v,v_p,v_q) = 0$
в. $v_{pp} + f(p,q,v,v_p,v_q) = 0$
г. $v_{pq} + f(p,q,v,v_p,v_q) = 0$

135. Рівняння з частинними похідними $y^2u_{xx} - 6xyu_{xy} + 10x^2u_{yy} = 0$ зводиться до такої канонічної форми

а. $v_{pp} + v_{qq} + f(p,q,v,v_p,v_q) = 0$
б. $v_{pp} - v_{qq} + f(p,q,v,v_p,v_q) = 0$
в. $v_{pp} + f(p,q,v,v_p,v_q) = 0$
г. $v_{pq} + f(p,q,v,v_p,v_q) = 0$

136. Рівняння з частинними похідними $10u_{xx} + 6u_{xy} + u_{yy} = 0$ зводиться до такої канонічної форми

а. $v_{pp} + v_{qq} + f(p,q,v,v_p,v_q) = 0$
б. $v_{pp} - v_{qq} + f(p,q,v,v_p,v_q) = 0$
в. $v_{pp} + f(p,q,v,v_p,v_q) = 0$
г. $v_{pq} + f(p,q,v,v_p,v_q) = 0$

137. Сумою двох випадкових подій є подія, яка полягає в тому, що:

а. відбулися обидві події
б. відбулася тільки одна з двох подій
в. відбулася хоча б одна з двох подій
г. не відбулася одна з подій

138. Добутком двох випадкових подій є подія, яка полягає в тому, що:

а. відбулися обидві події
б. відбулася тільки одна з двох подій
в. відбулася хоча б одна з двох подій
г. не відбулася одна з подій

139. Протилежною до суми двох подій є подія, яка полягає в тому, що:

а. не відбулася хоча б одна із подій
б. не відбулися обидві події
в. одна подія відбулася, а інша ні
г. відбулася хоча б одна із подій

140. Протилежною до добутку двох подій є подія, яка полягає в тому, що:

а. відбулася хоча б одна із подій
б. не відбулися обидві події
в. одна подія відбулася, а інша ні
г. не відбулася хоча б одна із подій

141. Ймовірність суми двох подій A і B обчислюється за формулою:

а. $P(A+B) = P(A) + P(B)$
б. $P(A+B) = P(A) + P(B) - P(A \cdot B)$
в. $P(A+B) = P(A) + P(B) + P(A \cdot B)$
г. $P(A+B) = P(A) + P(B) + P(\overline{A \cdot B})$

142. Ймовірність добутку несумісних подій дорівнює:

а. добутку ймовірностей цих подій
б. сумі ймовірностей цих подій
в. нулю
г. одиниці

143. Множина точок на площині обмежена лініями: $y = 0$, $y = 2$, $y = x - 1$, $x = 0$. Знайдіть плоску міру Лебега цієї множини:

а. 1
б. 2
в. 3
г. 4

144. Обчисліть інтеграл Лебега по відрізку $[0; 2]$ для функції $f(x) = \begin{cases} 2x, x \in \mathbb{Q}, \\ 3x^2, x \notin \mathbb{Q}, \end{cases}$

а. 4
б. 8
в. 12
г. такий інтеграл не існує

145. З наступних чотирьох тверджень про канторову множину виберіть правильне:

а. всі точки канторової множини - ізольовані
б. канторова множина - відкрита
в. канторова множина - незліченна
г. лінійна міра Лебега канторової множини дорівнює 1

146. Функція $f(x)$ визначена на вимірній множині A. З наступних чотирьох тверджень виберіть те, з котрого не випливає вимірність f на цій множині:

а. множини $\{x \in A \mid f(x) = c\}$ вимірні при кожному $c \in \mathbb{R}$
б. множини $\{x \in A \mid f(x) \geq c\}$ вимірні при кожному $c \in \mathbb{R}$
в. множини $\{x \in A \mid f(x) \leq c\}$ вимірні при кожному $c \in \mathbb{R}$
г. множини $\{x \in A \mid f(x) > c\}$ вимірні при кожному $c \in \mathbb{R}$

147. Якщо множини A_n, $n = 1, 2, \ldots$, відкриті, то серед наступних тверджень неправильним є твердження:

а. $\bigcup_{n=1}^{\infty} A_n$ - відкрита множина
б. $\bigcup_{n=1}^{k} A_n$ - відкрита множина
в. $\bigcap_{n=1}^{\infty} A_n$ - відкрита множина
г. $\bigcap_{n=1}^{k} A_n$ - відкрита множина

148. Обмежену зміну на заданому відрізку має кожна:

а. обмежена функція
б. неперервна функція
в. монотонна функція

г. вимірна функція

149. Для інтеграла Рімана нехарактерним є аналог такої властивості інтеграла Лебега:

а. інтеграл суми двох функцій дорівнює сумі інтегралів цих функцій
б. сталий множник можна виносити за знак інтеграла
в. інтеграл невід’ємної функції теж невід’ємний
г. якщо $f(x)$ вимірна і $|f(x)|$ - інтегрована функція, то $f(x)$ - також інтегрована функція

150. Властивість міри μ, яка полягає у тому, що із включення $A \subset \bigcup_{n=1}^{\infty} A_n$ випливає нерівність $\mu(A) \leq \sum_{n=1}^{\infty} \mu(A_n)$, називається

а. адитивністю міри
б. зліченною адитивністю міри
в. півадитивністю міри
г. неперервністю міри

151. $\sqrt[4]{-16}$ на множині комплексних чисел приймає значення

а. $\sqrt{2}+i\sqrt{2}$, $\sqrt{2}-i\sqrt{2}$, $-\sqrt{2}+i\sqrt{2}$, $-\sqrt{2}-i\sqrt{2}$
б. $2i, -2i$
в. $-2, 2, 2i, -2i$
г. не існує

152. Знайти радіус збіжності ряду $\sum\limits_{n=0}^{\infty} \frac{n!}{n^n} z^n$

а. $\frac{1}{e}$
б. e
в. 0
г. ∞

153. Розвинути в ряд Лорана в проколотому околі точки $z=0$ функцію $\cos\frac{1}{z^2}-1$

а. $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n)!z^{4n}}$
б. $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n)!z^{4n}}$
в. $2+\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n)!z^{4n}}$
г. $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2n!z^{2n}}$

154. Відомо, що радіус збіжності ряду $\sum\limits_{n=0}^{\infty} a_n z^n$ дорівнює R. Що можна сказати про радіус R' збіжності ряду $\sum\limits_{n=0}^{\infty} na_n(z-1)^n$

а. $R' < R$
б. $\frac{R}{3} < R' < R$
в. $R' = R$
г. $R' > R$

155. Встановити відповідність ($z = x+iy$):
1) e^z;
2) $\ln z$;

3) $\cos z$.
a) $\ln|z| + i\arg z$;
b) $\frac{e^{iz}+e^{-iz}}{2}$;
c) $e^{x}(\cos x + i\sin y)$

а. 1-c, 2-a, 3-b
б. 1-c, 2-b, 3-a
в. 1-b, 2-c, 3-b
г. 1-a, 2-b, 3-c

156. Інтеграл від функції комплексної змінної $f(z) = u(x,y) + iv(x,y)$ вздовж кривої L дорівнює:

а. $\int\limits_L udx - vdy + i\int\limits_L vdx + udy$
б. $\int\limits_L udx + vdy + i\int\limits_L vdx + udy$
в. $\int\limits_L udx + vdy + i\int\limits_L vdx - udy$
г. $\int\limits_L udx - vdy + i\int\limits_L vdx - udy$

157. Встановити відповідність:
1) e^{z};
2) $\sin z$;
3) $\mathrm{sh} z$.
a) $\sum\limits_{n=0}^{\infty} \frac{z^n}{n!}$;
b) $\sum\limits_{n=0}^{\infty} \frac{z^{2n+1}}{(2n+1)!}$;
c) $\sum\limits_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{z^{2n+1}}{(2n+1)!}$

а. 1-a, 2-c, 3-b
б. 1-a, 2-b, 3-a
в. 1-c, 2-a, 3-b
г. 1-b, 2-c, 3-a

158. Встановити відповідність між періодичними функціями комплексної змінної і їх періодами:
1) e^{z};
2) $\sin z$;
3) $\mathrm{tg} z$;
a) 2π;
b) π;
c) $2\pi i$.

а. 1-c, 2-a, 3-b
б. 1-c, 2-b, 3-a
в. 1-a, 2-c, 3-b
г. 1-b, 2-c, 3-a

159. Функція $w = f(z)$ буде аналітичною в деякій області, якщо в цій області вона:

а. має неперервну похідну
б. неперервна

в. обмежена
г. гармонічна

160. Функція $u(x, y)$ називається гармонічною, якщо

а. $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$
б. $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$
в. $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} = 0$
г. $\frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} = 0$

161. Північний полюс на сфері при стереографічній проекції є образом:

а. нескінченно віддаленої точки
б. початку відліку
в. точки $z = 5 - 4i$
г. будь-якої точки вигляду $z = \cos\varphi + i\sin\varphi, 0 \leq \varphi \leq 2\pi$

162. $z = |z|e^{i\varphi}$ є

а. показникова форма комплексного числа
б. алгебраїчна форма комплексного числа
в. тригонометрична форма комплексного числа
г. форма, що вимагає додаткових перетворень

163. При множенні комплексних чисел у показниковій формі: 1) аргументи множаться; 2) модулі множаться; 3) аргументи додаються; 4) модулі додаються. Із наведених тверджень вірними є:

а. 2 і 3
б. 1 і 4
в. 1 і 2
г. 3 і 4

164. Лишок функції $f(z)$ відносно усувної особливої точки дорівнює:

а. 0
б. $2\pi i$
в. $\lim\limits_{z \to z_0} f(z)$
г. $\frac{1}{2\pi i} \lim\limits_{z \to z_0} f(z)$

165. Умови Коші-Рімана для функції $f(z) = u(x, y) + iv(x, y)$ мають вид:

а. $\frac{\partial u}{\partial x} = \frac{\partial v}{\partial y}, \frac{\partial u}{\partial y} = -\frac{\partial v}{\partial x}$
б. $\frac{\partial u}{\partial x} = -\frac{\partial v}{\partial y}, \frac{\partial u}{\partial y} = \frac{\partial v}{\partial x}$
в. $\frac{\partial u}{\partial x} = \frac{\partial v}{\partial x}, \frac{\partial u}{\partial y} = \frac{\partial v}{\partial y}$
г. $\frac{\partial u}{\partial x} = \frac{\partial v}{\partial y}, \frac{\partial u}{\partial y} = \frac{\partial v}{\partial x}$

166. z_0 є полюсом функції f(z), якщо ряд Лорана функції в околі цієї точки:

а. містить скінченну кількість членів з від'ємними показниками $z - z_0$
б. містить скінченну кількість членів з додатними показниками $z - z_0$
в. не містить правильної частини
г. містить нескінченну кількість членів з від'ємними показниками $z - z_0$

167. Простір c_0 є підпростором простору

а. ℓ_∞
б. ℓ_2
в. ℓ_1
г. c_{00}

168. Перша зліва відмінна від нуля цифра числа, представленого у десятковій формі, і всі наступні за нею цифри називаються:

а. значущими
б. значущими у вузькому сенсі
в. значущими у широкому сенсі
г. вірними

169. Значуща цифра числа називається вірною у вузькому сенсі, якщо абсолютна похибка цього числа не перевищує:

а. одиниці розряду, в якому міститься ця цифра
б. половини одиниці розряду цифри, що міститься справа від даної цифри
в. половини одиниці розряду, в якому міститься ця цифра
г. половини одиниці розряду цифри, що міститься зліва від даної цифри

170. Значуща цифра числа називається вірною у широкому сенсі, якщо абсолютна похибка цього числа не перевищує:

а. одиниці розряду, в якому міститься ця цифра
б. половини одиниці розряду, в якому міститься ця цифра
в. одиниці розряду цифри, що міститься справа від даної цифри
г. половини одиниці розряду цифри, що міститься зліва від даної цифри

171. Похибку завжди заокруглюють:

а. до тисячних частин
б. в більшу сторону
в. в меншу сторону
г. згідно з правилами заокруглення чисел

172. Абсолютна похибка різниці двох наближених чисел $37,4$ і $36,2$, кожне з яких має три вірних у вузькому сенсі значущих цифри, рівна:

а. 0,05
б. 0,005
в. 0,001
г. 0,1

173. Абсолютна похибка різниці двох наближених чисел $7,5$ і $2,8$, кожне з яких має дві вірні у вузькому сенсі значущі цифри, рівна:

а. 0,1
б. 0,01
в. 0,001
г. 0,05

174. Абсолютна похибка суми двох наближених чисел $52,4$ і $12,7$, кожне з яких має три вірних у вузькому сенсі значущих цифри, рівна:

а. 0,05
б. 0,005
в. 0,1

г. 0,01

175. Точність наближеного числа залежить від кількості:

а. значущих цифр
б. ненульових цифр
в. вірних цифр
г. цифр після коми

176. Зв'язок наближеної похибки числа з кількістю вірних у вузькому сенсі цифр цього числа визначається наступною нерівністю:

а. $\delta \leq \frac{2}{\alpha_m}\left(\frac{1}{10}\right)^{n-1}$
б. $\delta \leq \frac{1}{\alpha_m}\left(\frac{1}{10}\right)^{n-1}$
в. $\delta \leq \frac{1}{2\alpha_m}\left(\frac{1}{10}\right)^{n}$
г. $\delta \leq \frac{1}{\alpha_m}\left(\frac{1}{10}\right)^{n}$

177. Відносна похибка добутку кількох відмінних від нуля наближених чисел x_1, $x_2 \ldots x_n$ визначається наступним співвідношенням:

а. $\delta \leq \delta_{x_1} + \delta_{x_2} + \cdots + \delta_{x_n}$
б. $\delta \geq \delta_{x_1} + \delta_{x_2} + \cdots + \delta_{x_n}$
в. $\delta = \delta_{x_1} + \delta_{x_2} + \cdots + \delta_{x_n}$
г. $\delta = \delta_{x_1}\delta_{x_2} \ldots \delta_{x_n}$

178. Гранична відносна похибка добутку кількох відмінних від нуля наближених чисел x_1, x_2 $\ldots x_n$ визначається наступним співвідношенням:

а. $\delta u = \delta_{x_1} = \delta_{x_2} = \cdots = \delta_{x_n}$
б. $\delta u = \frac{1}{\delta_{x_1} + \delta_{x_2} + \cdots + \delta_{x_n}}$
в. $\delta u = \delta_{x_1} + \delta_{x_2} + \cdots + \delta_{x_n}$
г. $\delta u = \delta_{x_1}\delta_{x_2} \ldots \delta_{x_n}$

179. Відносна похибка частки двох відмінних від нуля наближених чисел x_1, x_2 визначається наступним співвідношенням:

а. $\delta \geq \delta_{x_1} + \delta_{x_2}$
б. $\delta \leq \delta_{x_1} + \delta_{x_2}$
в. $\delta = \delta_{x_1} + \delta_{x_2}$
г. $\delta = \frac{\delta_{x_1}}{\delta_{x_2}}$

180. Гранична відносна похибка частки двох відмінних від нуля наближених чисел x_1, x_2 визначається наступним співвідношенням:

а. $\delta u = \delta_{x_1} = \delta_{x_2}$
б. $\delta u = \frac{1}{\delta_{x_1} + \delta_{x_2}}$
в. $\delta u = \frac{\delta_{x_1}}{\delta_{x_2}}$
г. $\delta u = \delta_{x_1} + \delta_{x_2}$

181. Гранична відносна похибка m степеня наближеного числа x визначається наступним співвідношенням:

а. $\delta u = m\delta_x$
б. $\delta u = \frac{m}{\delta_x}$

в. $\delta u = \frac{1}{m\delta_x}$
г. $\delta u = \frac{1}{m}\delta_x$

182. При якому значенні x добуток $a_{13}a_{21}a_{34}a_{4x}$ входить у визначник четвертого порядку?

а. 2
б. 1
в. 3
г. 4

183. При якому значенні x добуток $a_{12}a_{2x}a_{33}a_{41}$ входить у визначник четвертого порядку?

а. 2
б. 1
в. 3
г. 4

184. Який з наведених добутків входить у визначник четвертого порядку?

а. $a_{13}a_{22}a_{31}a_{44}$
б. $a_{12}a_{23}a_{32}a_{41}$
в. $a_{13}a_{23}a_{31}a_{42}$
г. $a_{11}a_{22}a_{31}a_{43}$

185. Який з наведених нижче добутків входить у визначник четвертого порядку?

а. $a_{13}a_{21}a_{32}a_{44}$
б. $a_{12}a_{23}a_{32}a_{41}$
в. $a_{13}a_{22}a_{31}a_{42}$
г. $a_{11}a_{22}a_{31}a_{43}$

186. Добутки $a_{12}a_{23}a_{31}$ і $a_{11}a_{23}a_{32}$ входять у визначник третього порядку із знаками відповідно

а. $+$ і $+$
б. $+$ і $-$
в. $-$ і $+$
г. $-$ і $-$

187. Добутки $a_{13}a_{22}a_{31}$ і $a_{13}a_{21}a_{32}$ входять у визначник третього порядку із знаками відповідно

а. $+$ і $+$
б. $+$ і $-$
в. $-$ і $+$
г. $-$ і $-$

188. Вкажіть формулу визначника матриці $A(a_{ij}),\ i,j=1,2$ другого порядку

а. $\det A = a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}$
б. $\det A = a_{11}a_{22} + a_{12}a_{21}$
в. $\det A = a_{11}a_{12} - a_{21}a_{22}$
г. $\det A = a_{11}a_{21} - a_{12}a_{22}$

189. Скільки доданків входить в формулу визначника матриці третього порядку (якщо визначник виражений тільки через елементи матриці):

а. 3
б. 4

в. 6
г. 9

190. Нехай кількість парних підстановок n-ого порядку дорівнює числу p, а непарних - q. Порівняйте числа p і q:

а. $p > q$
б. $p < q$
в. $p = q$
г. відповідь залежить від числа n

191. Матриця A має розміри 5×4. Яку з операцій неможливо виконати?

а. транспонувати A
б. перемножити A на A^T
в. перемножити A^T на A
г. перемножити A на A

192. Матрицю можна додати до транспонованої до неї, якщо вона є

а. довільною
б. тільки матрицею-стовпцем
в. тільки матрицею-рядком
г. тільки квадратною

193. Матрицю можна перемножити на транспоновану до неї, якщо вона є

а. тільки діагональною
б. тільки квадратною
в. довільною
г. тільки матрицею стовпцем

194. Якщо всі елементи визначника третього порядку дорівнюють числу m, то такий визначник дорівнюватиме

а. m^3
б. m^9
в. m
г. 0

195. Якщо визначник матриці містить два однакові рядки то він

а. кратний розміру матриці
б. є парним числом
в. є додатнім числом
г. дорівнює 0

196. Якщо визначник матриці містить два пропорційні стовпці то він

а. кратний розміру матриці
б. є парним числом
в. є додатнім числом
г. дорівнює 0

197. Якщо у визначнику матриці один рядок є сумою всіх інших то він

а. кратний розміру матриці
б. є від'ємним числом

в. є додатнім числом
г. дорівнює 0

198. Якщо у визначнику матриці один рядок є різницею двох інших то він

а. кратний розміру матриці
б. є від'ємним числом
в. є додатнім числом
г. дорівнює 0

199. Методом Гауса можна знайти розв'язок

а. тільки лінійної системи рівнянь, в якій кількість невідомих дорівнює кількості рівнянь і $\det A \neq 0$
б. довільної лінійної системи рівнянь
в. тільки лінійної системи рівнянь, в якій кількість невідомих дорівнює кількості рівнянь
г. тільки лінійної однорідної системи рівнянь

200. Дві матриці можна додати, якщо вони

а. невироджені
б. квадратні
в. однакового розміру
г. діагональні

201. Система лінійних рівнянь сумісна, якщо ранг її розширеної матриці

а. рівний рангу матриці коефіцієнтів
б. більший за ранг матриці коефіцієнтів
в. менший від рангу матриці коефіцієнтів
г. рівний кількості невідомих

202. Сумісна система лінійних рівнянь визначена, якщо ранг її розширеної матриці

а. рівний кількості невідомих
б. рівний рангу матриці коефіцієнтів
в. більший за ранг матриці коефіцієнтів
г. менший від рангу матриці коефіцієнтів

203. Методом Крамера можна знайти розв'язок

а. лінійної системи рівнянь, в якій кількість невідомих дорівнює кількості рівнянь і визначник матриці коефіцієнтів відмінний від нуля
б. довільної лінійної системи рівнянь
в. лінійної системи рівнянь, в якій кількість невідомих дорівнює кількості рівнянь
г. лінійної однорідної системи рівнянь

204. Матричним методом можна знайти розв'язок

а. лінійної системи рівнянь, в якій кількість невідомих дорівнює кількості рівнянь і визначник матриці коефіцієнтів відмінний від нуля
б. довільної лінійної системи рівнянь
в. лінійної системи рівнянь, в якій кількість невідомих дорівнює кількості рівнянь
г. лінійної однорідної системи рівнянь

205. Якщо систему лінійних рівнянь можна розв'язати методом Крамера, то її можна розв'язати

а. методом Гауса та матричним методом
б. методом Гауса, але не завжди матричним методом

в. матричним методом, але не завжди методом Гауса
г. тільки методом Крамера

206. Матрицю можна помножити на число, якщо вона є

а. тільки квадратною
б. довільною
в. тільки матрицею-стовпцем
г. тільки матрицею-рядком

207. Система лінійних рівнянь називається однорідною, якщо

а. вона не має жодного розв'язку
б. вона має єдиний розв'язок
в. вона має більше ніж один розв'язок
г. всі вільні члени дорівнюють нулю

208. Як зміниться визначник матриці, якщо в ньому поміняти два рядки місцями?

а. не зміниться
б. змінить тільки знак
в. дорівнюватиме нулю
г. збільшиться в два рази

209. Як зміниться визначник матриці, якщо її транспонувати?

а. не зміниться
б. змінить тільки знак
в. дорівнюватиме нулю
г. збільшиться в два рази

210. Визначник квадратної матриці дорівнює нулю, якщо

а. всі елементи деякого рядка рівні нулю
б. всі діагональні елементи матриці рівні нулю
в. кількість елементів, які рівні нулю більша за порядок матриці
г. кількість елементів, які рівні нулю дорівнює порядку матриці

211. Обчислити $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2+a^2}}$:

а. $\ln|x+\sqrt{x^2+a^2}|+C$
б. $\arctan\frac{x}{a}+C$
в. $arcsin\frac{x}{a}+C$
г. $arccos\frac{x}{a}+C$

212. Обчислити $\int \frac{dx}{cos^2x}$:

а. $\tan x+C$
б. $-\tan x+C$
в. $-\cot +C$
г. $\frac{1}{sin^2x}+C$

213. Обчислити $\int \exp(3x+1)dx$:

а. $\frac{1}{3}\exp(3x+1)+C$
б. $3\exp(3x+1)+C$
в. $\exp(3x+1)+C$

г. $\exp(3x) + C$

214. Обчислити $\int \frac{dx}{x} dx$:

а. $\ln|x| + C$
б. $\frac{x^2}{2} + C$
в. $-\frac{x^2}{2} + C$
г. $\frac{1}{x^2} + C + C$

215. Обчислити $\int \frac{dx}{x^2+a^2} dx$:

а. $\frac{1}{a} \arctan \frac{x}{a} + C$
б. $\arctan \frac{x}{a} + C$
в. $-\arctan \frac{x}{a} + C$
г. $arcsin \frac{x}{a} + C + C$

216. Простір c є підпростором простору

а. ℓ_∞
б. ℓ_2
в. ℓ_1
г. c_0

217. Фактор-простір простору c по підпростору c_0 ізоморфний до простору

а. $\mathbb{R}$
б. c
в. c_0
г. ℓ_1

218. Банахів простір - це

а. повний нормований простір
б. повний метричний простір
в. повний евклідів простір
г. сепарабельний нормований простір

219. Евклідів простір - це лінійний простір, на якому задано

а. скалярний добуток
б. метрику
в. топологію
г. міру

220. Гільбертів простір - це

а. повний евклідів простір
б. повний нормований простір
в. повний метричний простір
г. сепарабельний нормований простір

221. Кожна норма на лінійному просторі породжує

а. метрику
б. міру
в. інволюцію
г. ізометрію

222. Простір $L_1[a,b]$ не є

а. гільбертовим
б. банаховим
в. нормованим
г. лінійним

223. Норма вектора $(1, 1/2, \dots, 1/2^n, \dots)$ у просторі ℓ_1 дорівнює

а. 1
б. 2
в. $\sqrt{4/3}$
г. $\sqrt[3]{8/7}$

224. Норма вектора $(1, 1/2, \dots, 1/2^n, \dots)$ у просторі ℓ_2 дорівнює

а. 1
б. 2
в. $\sqrt{4/3}$
г. $\sqrt[3]{8/7}$

225. Норма вектора $(1, 1/2, \dots, 1/2^n, \dots)$ у просторі ℓ_3 дорівнює

а. 1
б. 2
в. $\sqrt{4/3}$
г. $\sqrt[3]{8/7}$

226. Норма вектора $(1, 1/2, \dots, 1/2^n, \dots)$ у просторі ℓ_∞ дорівнює

а. 1
б. 2
в. $\sqrt{4/3}$
г. $\sqrt[3]{8/7}$

227. Норма елемента $x(t) = \sin(t)$ у просторі $L_1[0,\pi]$ дорівнює

а. 1
б. 2
в. 3
г. $\sqrt{\pi/2}$

228. Норма елемента $x(t) = \sin(t)$ у просторі $L_2[0,\pi]$ дорівнює

а. 1
б. 2
в. 3
г. $\sqrt{\pi/2}$

229. Норма елемента $x(t) = \sin(t)$ у просторі $L_\infty[0,\pi]$ дорівнює

а. 1
б. 2
в. 3
г. $\sqrt{\pi/2}$

230. Якщо $f''(x) > 0$ на інтервалі (a,b), то графік функції $y = f(x)$ на цьому інтервалі

а. опуклий вниз
б. опуклий вгору
в. має перегин
г. має максимум

231. Якщо $f'(x) > 0$ на інтервалі (a, b), то графік функції $y = f(x)$ на цьому інтервалі

а. монотонно зростає
б. опуклий вниз
в. опуклий вгору
г. монотонно спадає

232. Якщо $f'(x) < 0$ на інтервалі (a, b), то графік функції $y = f(x)$ на цьому інтервалі

а. монотонно спадає
б. опуклий вниз
в. опуклий вгору
г. монотонно зростає

233. За допомогою якої заміни можна знайти інтеграл $\int \frac{A\,dx}{(x-\alpha)^k\sqrt{ax^2+bx+c}}$

а. $\frac{1}{x-\alpha} = t$
б. $\sqrt{ax^2+bx+c} = \sqrt{a}x + t$
в. $\frac{1}{(x-\alpha)^k} = t$
г. $x - \alpha = t$

234. Функція $F(x)$ є первісною для функції $f(x)$. Вкажіть, яка з функцій є первісною для $4f(-4x)$

а. $-F(-4x) + C$
б. $-4F(-4x) + C$
в. $4F(-4x) + C$
г. $-\frac{1}{4}F(-4x) + C$

235. $\int U(x)dV(x) =$

а. $U(x)V(x) - \int V(x)dU(x)$
б. $-U(x)V(x) - \int V(x)dU(x)$
в. $U(x)V(x) + \int V(x)dU(x)$
г. $U(x)V(x)$

236. Знайти похідну від неявно заданої функції $x^2 + y^2 = 1$

а. $y' = -\frac{x}{y}$
б. $y' = \frac{x}{y}$
в. $y' = \frac{x}{y} + 1$
г. $y' = \frac{y}{x}$

237. $\int \operatorname{sh}^3 x\,dx =$

а. $\frac{\operatorname{ch}^3 x}{3} - \operatorname{ch} x + C$
б. $\frac{\operatorname{sh}^3 x}{3} - \operatorname{sh} x + C$
в. $\frac{\operatorname{ch}^2 x}{2} - \operatorname{ch} x + C$
г. $-\frac{\operatorname{ch}^3 x}{3} + \operatorname{ch} x + C$

238. $\int \sin^3 x \, dx =$

а. $\frac{\cos^3 x}{3} - \cos x + C$
б. $\frac{\sin^3 x}{3} - \sin x + C$
в. $\frac{\cos^2 x}{2} - \cos x + C$
г. $-\frac{\cos^3 x}{3} + \cos x + C$

239. Знайти мінімум та максимум множини $E = (0, 2]$:

а. мінімуму немає $\max E = 2$
б. $\min E = 0, \max E = 2$
в. мінімуму немає, максимуму немає
г. $\min E = 0$, максимуму немає

240. Обчислити границю $\lim\limits_{x \to -3} \frac{x^2-9}{x+3}$:

а. -6
б. 0
в. 6
г. -3

241. Обчислити границю $\lim\limits_{x \to 0} \frac{2x}{\sin 5x}$:

а. $\frac{2}{5}$
б. $\frac{5}{2}$
в. $\frac{4}{5}$
г. $\frac{5}{4}$

242. Обчислити границю $\lim\limits_{x \to 0} \frac{\operatorname{arctg}^2 x}{(3x)^2}$:

а. $\frac{1}{9}$
б. $\frac{1}{3}$
в. 0
г. $\frac{1}{6}$

243. Обчислити границю $\lim\limits_{x \to -3} \frac{x^2-9}{x^2+3x}$:

а. 2
б. -2
в. 3
г. 6

244. Яка з функцій є непарною?

а. $y = \ln \frac{1+x}{1-x}$
б. $y = \sqrt{9 - x^2}$
в. $y = \frac{x^3+x^2}{x+1}$
г. $y = 2^{\cos x}$

245. Знайти інтеграл $\int \frac{e^{\frac{1}{x}}}{x^2} dx$:

а. $-e^{\frac{1}{x}} + C$
б. $e^{\frac{1}{x}} + C$

в. $-\frac{1}{2}e^{\frac{1}{x}}+C$
г. $\frac{1}{2}e^{\frac{1}{x}}+C$

246. Записати у явному вигляді функцію y, задану рівнянням $10^x+10^y=10$:

а. $y=\lg(10-10^x), -\infty<x<1$
б. $y=\lg(10-x), -\infty<x<1$
в. $y=\lg(10-10^x), -\infty<x<-1$
г. $y=\lg(10-10x), -\infty<x<1$

247. Складену функцію, задану рівностями $y=\operatorname{arctg}u, u=\sqrt{v}, v=\lg x$, записати у вигляду однієї рівності:

а. $y=\operatorname{arctg}\sqrt{\lg x}$
б. $y=\operatorname{arctg}\sqrt{x}$
в. $y=\sqrt{\operatorname{arctg}(\lg x)}$
г. $y=\lg(\operatorname{arctg}\sqrt{x})$

248. Обчислити границю $\lim\limits_{n\to\infty}\frac{(n+2)^3-(n-3)^3}{(n+3)^2+(n-3)^2}$:

а. $\frac{15}{2}$
б. $-\frac{15}{2}$
в. $\frac{5}{3}$
г. $-\frac{5}{3}$

249. Обчислити границю $\lim\limits_{n\to\infty}\frac{4^n+8^{n-1}}{4^n-8^n}$:

а. $-\frac{1}{8}$
б. -8
в. 8
г. $\frac{1}{8}$

250. Обчислити границю $\lim\limits_{n\to\infty}\frac{2^{n+3}+3^{n+2}}{2^n+7\cdot 3^n}$:

а. $\frac{9}{7}$
б. 7
в. 9
г. $\frac{7}{9}$

251. Обчислити границю $\lim\limits_{n\to\infty}\frac{2^n+7^n}{2^n-7^{n-1}}$:

а. -7
б. 2
в. 7
г. $-\frac{7}{2}$

252. Обчислити границю $\lim\limits_{n\to\infty}\frac{(n+10)^2+(3n+1)^2}{(n+6)^3-(n+1)^3}$:

а. $\frac{2}{3}$
б. $\frac{1}{3}$
в. $\frac{3}{2}$
г. $\frac{5}{6}$

253. Обчислити границю $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{3^n+5^n}{3^n-5^{n-1}}$:

а. -5
б. 3
в. 5
г. $-\frac{5}{3}$

254. Обчислити границю $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{(n+1)^3-(n-1)^3}{(n+1)^2+(n-1)^2}$:

а. 3
б. 2
в. $\frac{3}{2}$
г. $\frac{2}{3}$

255. Функція $y = x^4 - 2x^2 + 5$ на інтервалі $(0;2)$

а. має мінімум
б. має максимум
в. монотонно зростає
г. монотонно спадає

256. Знайти значення $s'(-1)$, якщо $s(t) = \left(\frac{t}{2t+1}\right)^{10}$:

а. 10
б. -1
в. 1
г. -10

257. Знайти множину збіжності степеневого ряду $\sum_{n=1}^{\infty} nx^n$:

а. $(-1,1)$
б. $[-1,1)$
в. $[-1,1]$
г. $(-1,1]$

258. $\int e^{x^2} x\,dx =$

а. $\frac{1}{2}e^{x^2} + C$
б. $e^{x^2} + C$
в. $\frac{1}{2}e^{x} + C$
г. $\frac{1}{4}e^{x^2} + C$

259. Обчислити границю $\lim\limits_{x\to\infty} (\sqrt{x+1} - \sqrt{x})$:

а. 0
б. 1
в. 2
г. 3

260. Подія - це

а. ймовірнісна закономірність експерименту
б. результат стохастичного експерименту
в. комплекс умов стохастичного експерименту
г. інша відповідь

261. Залежні події

   а. поява однієї не впливає на ймовірність появи іншої
   б. поява однієї впливає на ймовірність появи іншої
   в. множина подій, які немможливо перелічити
   г. інша відповідь

262. Повна група подій

   а. поява однієї не впливає на ймовірність появи іншої
   б. внаслідок експерименту одна з подій обов'язково настане
   в. простір елементарних подій
   г. інша відповідь

263. Протилежні події

   а. події, які неможливо перелічити
   б. несумісні події, що утворюють повну групу
   в. при певних умовах експерименту не настає ніколи
   г. інша відповідь

264. Сумісні події

   а. поява однієї події виключає появу інших
   б. подія, яка розкладається на елементарні події
   в. поява однієї не виключає можливості появи інших
   г. інша відповідь

265. Подія, яка обов'язково настає при певних умовах експерименту

   а. вірогідна
   б. незалежна
   в. складена
   г. інша відповідь

266. Що властиво для незалежних випадкових подій?

   а. мають однакові можливості появи
   б. внаслідок експерименту одна з подій обов'язково настане
   в. поява однієї не впливає на ймовірність появи іншої
   г. інша відповідь

267. Які події прийнято називати рівноможливими

   а. поява однієї події виключає появу інших
   б. мають однакові можливості появи
   в. несумісні
   г. інша відповідь

268. Якими є випадкові події A і $\bar{A}$?

   а. сумісні
   б. множина подій, які неможливо перелічити
   в. протилежні події
   г. інша відповідь

269. Якими є несумісні випадкові події A_i, якщо $\sum_{i=1}^{n} P(A_i) = 1$?

   а. вони незалежні в сукупності

б. вини утворюють повну групу подій
в. їх сума утворює весь простір елементарних подій
г. інша відповідь

270. Множина всіх можливих наслідків експерименту - це

а. повна група подій
б. простір елементарних подій
в. вірогідні події
г. інша відповідь

271. Що властиво для комбінацій?

а. множини, для яких істотним є порядок розміщення елементів
б. множини, для яких істотним є склад елементів
в. множини, що відрізняються елементами або порядком елементів
г. інша відповідь

272. Формула для обчислення кількості перестановок n-елементної множини така

а. $P_n = (1+n)!$
б. $P_n = (n-2)!$
в. $P_n = n!$
г. інша відповідь

273. Розміщення це

а. впорядковані вибірки елементів деякої множини
б. вибірки, які відрізняються тільки порядком елементів
в. множини, для яких порядок елементів не є істотним
г. інша відповідь

274. Яка з формул правильна для кількостей комбінацій, розміщень та перестановок?

а. $C_n^m = A_n^m P_n$
б. $C_n^m = \frac{A_n^m}{P_m}$
в. $C_n^m = A_n^m + P_n$
г. інша відповідь

275. Формула для обчислення кількості розміщень без повторень така

а. $A_n^m = \frac{(n-m)!}{n!}$
б. $A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$
в. $A_n^m = \frac{m!}{(n+m)!}$
г. інша відповідь

276. Якою властивістю володіють перестановки однії і тієї ж множини?

а. множини, які різняться складом елементів
б. множини, які різняться порядком розміщення елементів
в. множини, які різняться складом і порядком розміщення елементів
г. інша відповідь

277. Яка з формул задає симетричну різницю випадкових подій A і E

а. A/E
б. $A \setminus E + E \setminus A$

в. $E/A + A/E$
г. інша відповідь

278. Як позначається різниця випадкових подій A і E?

а. $A \cap E$
б. $A \setminus E$
в. $A \cup E$
г. інша відповідь

279. Для довільної випадкової події справджується

а. $P(A) < 1$
б. $P(A) \leq 0$
в. $0 \leq P(A) \leq 1$
г. $P(A) > 0$

280. Геометрична ймовірність (mes означає геометричну міру відповідної множини)

а. $P(A) = \frac{mes(A)}{mes(\Omega)}$
б. $P(A) = \frac{mes(\Omega)}{mes(A)}$
в. $mes(A)$
г. інша відповідь

281. Згідно класичного означення ймовірності ($n = |\Omega|$, $m = |A|$)

а. $P(A) = \frac{m}{n}$
б. $0 \leq P(A) \leq 1$
в. $W(A) = \frac{m}{n}$
г. інша відповідь

282. Відносна частота настання події A в n експериментах (m - кількість експериментів, в яких подія A відбулася) обчислюється за формулою

а. $P(A) = \frac{m(A)}{m(\Omega)}$
б. $W(A) = \frac{m}{n}$
в. $P(A) = \frac{m}{n}$
г. інша відповідь

283. Ймовірність вірогідної події A дорівнює

а. 0
б. 1/2
в. 1
г. інша відповідь

284. Формула Бернуллі, що задає ймовірність певної кількості успіхів у незалежних випробуваннях, така

а. $P(A) = \sum_{i=1}^{n} P(H_i)P(A/H_i)$
б. $P(H_i/A) = \frac{P(H_i)P(A/H_i}{p(A)}, i = 1, 2, ..., n$
в. $P_n(k) = C_n^k p^k q^{n-k}$
г. інша відповідь

285. Чим є частота вибіркового значення (варіанти)?

а. ознака випадкової величини
б. додатне число, що вказує, скільки раз варіанта зустрічається в таблиці даних
в. ймовірність значення випадкової величини
г. інша відповідь

286. Чим є полігон частот згрупованої вибірки (x_1, n_1), (x_2, n_2),...,(x_k, n_k)?

а. ступінчаста фігура, як складається з прямокутників з висотами n_1, n_2,...,n_k
б. східчастий графік зі стрибками величиною n_1, n_2,...,n_k в точках x_1, x_2,...,x_k
в. ламана, відрізки якої з'єднують точки (x_1, n_1), (x_2, n_2),...,(x_k, n_k)
г. інша відповідь

287. Вибіркове середнє згрупованої вибірки (x_1, n_1), (x_2, n_2),...,(x_k, n_k) це

а. $\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{k} n_i x_i$, де $n = \sum_{i=1}^{k} n_i$
б. $D(X)$
в. $\bar{D} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{k} n_i (x_i - \bar{x})^2$, де $n = \sum_{i=1}^{k} n_i$
г. інша відповідь

288. Вибіркова дисперсія згрупованої вибірки (x_1, n_1), (x_2, n_2),...,(x_k, n_k) це

а. $\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{k} n_i x_i$, де $n = \sum_{i=1}^{k} n_i$
б. $D(X)$
в. $\bar{D} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{k} n_i (x_i - \bar{x})^2$, де $n = \sum_{i=1}^{k} n_i$, $\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{k} n_i x_i$
г. інша відповідь

289. Виправлена вибіркова дисперсія згрупованої вибірки (x_1, n_1), (x_2, n_2),...,(x_k, n_k) це

а. $\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{k} n_i x_i$, де $n = \sum_{i=1}^{k} n_i$
б. $\bar{D} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{k} n_i (x_i - \bar{x})^2$, де $n = \sum_{i=1}^{k} n_i$, $\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{k} n_i x_i$
в. $s^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{k} n_i (x_i - \bar{x})^2$, де $n = \sum_{i=1}^{k} n_i$, $\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{k} n_i x_i$
г. інша відповідь

290. Ймовірність добутку незалежних подій дорівнює:

а. добутку ймовірностей цих подій
б. сумі ймовірностей цих подій
в. нулю
г. одиниці

291. За формулою повної ймовірності ймовірність події A дорівнює (де $\{H_k : 1 \le k \le n\}$ - повна група подій):

а. $\sum_{k=1}^{n} P\left(A\,/H_k\right)$
б. $\sum_{k=1}^{n} P\left(H_k\,/A\right)$
в. $\sum_{k=1}^{n} P\left(H_k\right) \cdot P\left(A\,/H_k\right)$
г. $\sum_{k=1}^{n} P\left(H_k\right) \cdot P\left(H_k\,/A\right)$

292. Формула Байєса має вигляд (де $\{H_k : 1 \le k \le n\}$ - повна група подій):

а. $P\left(A\,/H_i\right) = \frac{\sum_{k=1}^{n} P(H_k/A)\cdot P(H_k)}{P(H_i/A)\cdot P(H_i)}$
б. $P\left(A\,/H_i\right) = \frac{\sum_{k=1}^{n} P(A/H_k)\cdot P(H_k)}{P(A/H_i)\cdot P(H_i)}$
в. $P\left(H_i\,/A\right) = \frac{P(H_i/A)\cdot P(H_i)}{\sum_{k=1}^{n} P(H_k/A)\cdot P(H_k)}$
г. $P\left(H_i\,/A\right) = \frac{P(A/H_i)\cdot P(H_i)}{\sum_{k=1}^{n} P(A/H_k)\cdot P(H_k)}$

293. Щільність розподілу випадкової величини — це функція $f(x)$, для якої (F - функція розподілу):

а. $F(x) = \int_x^{+\infty} f(t)dt$
б. $F(x) = \int f(x)dx + C$
в. $F(x) = \int_0^x f(t)dt$
г. $F(x) = \int_{-\infty}^x f(t)dt$

294. Математичним сподіванням дискретної випадкової величини з розподілом $(x_i; p_i)$ є:

а. $\frac{1}{n}\sum_i x_i$
б. $\sum_i x_i \cdot p_i$
в. $\sum_i x_i \cdot p_i^2$
г. $\sum_i x_i^2 \cdot p_i$

295. Математичне сподівання неперервної випадкової величини з щільністю розподілу $f(x)$ дорівнює:

а. $\int_{-\infty}^{+\infty} xf(x)dx$
б. $\int_0^{+\infty} xf(x)dx$
в. $\int_{-\infty}^{+\infty} x^2f(x)dx$
г. $\int_0^{+\infty} x^2f(x)dx$

296. Випадкова величина ξ має нормальний розподіл з параметрами a і σ^2. Які із тверджень є правильними?
1) щільність розподілу ξ має вигляд $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp\left\{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}\right\}$;
2) щільність розподілу ξ має вигляд $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp\left\{\frac{(x-a)^2}{2\sigma}\right\}$;
3) $M(\xi) = a + \sigma, D(\xi) = \sigma^2 - a^2$;
4) $M(\xi) = a, D(\xi) = \sigma^2$.

а. тільки 1
б. тільки 2 і 4
в. тільки 2 і 3
г. тільки 1 і 4

297. Коефіцієнтом кореляції двох випадкових величин ξ і η є число, рівне:

а. $\frac{M(\xi\eta)}{\sqrt{D\xi \cdot D\eta}}$
б. $\frac{M(\xi+M\xi)(\eta+M\eta)}{\sqrt{D\xi \cdot D\eta}}$
в. $\frac{M(\xi-M\xi)(\eta-M\eta)}{D\xi \cdot D\eta}$
г. $\frac{M(\xi-M\xi)(\eta-M\eta)}{\sqrt{D\xi \cdot D\eta}}$

298. Диспетчер обслуговує три телефонні лінії. Ймовірність того, що протягом години звернуться по першій лінії, становить 0,3, по другій - 0,4, по третій - 0,6. Яка ймовірність того, що протягом години диспетчер отримає виклики з рівно двох ліній?

а. 0,314;
б. 0,324;
в. 0,334;
г. 0,344;

299. Виробництво певної продукції може проводитись в двох температурних режимах з ймовірностями 0,45 і 0,55 відповідно. Залежно від температурного режиму ймовірність

отримання продукції вищої якості становить 0,8 і 0,9. Яка ймовірність того, що навмання вибрана продукція вищої якості?

а. 0,850
б. 0,855
в. 0,860
г. 0,865

300. У групі 15 студентів, серед яких 8 відмінників. Навмання вибрано 9 студентів. Знайти ймовірність того, що серед вибраних студентів буде рівно 6 відмінників.

а. 0,191
б. 0,196
в. 0,201
г. 0,206

Основний рівень

1. Інтервальною оцінкою (надійним інтервалом) з надійністю γ для дисперсії нормального розподілу є ($\chi^2_\alpha(k)$ - квантиль порядку α розподілу Пірсона (χ^2) з k ступенями вільності (свободи)):

а. $\left(\frac{ns}{\chi^2_{\frac{1+\gamma}{2}}(n)}; \frac{ns}{\chi^2_{\frac{1-\gamma}{2}}(n)}\right)$;
б. $\left(\frac{ns^2}{\chi^2_{\frac{1-\gamma}{2}}(n)}; \frac{ns^2}{\chi^2_{\frac{1+\gamma}{2}}(n)}\right)$;
в. $\left(\frac{(n-1)s^2}{\chi^2_{\frac{1-\gamma}{2}}(n-1)}; \frac{(n-1)s^2}{\chi^2_{\frac{1+\gamma}{2}}(n-1)}\right)$;
г. $\left(\frac{(n-1)s^2}{\chi^2_{\frac{1+\gamma}{2}}(n-1)}; \frac{(n-1)s^2}{\chi^2_{\frac{1-\gamma}{2}}(n-1)}\right)$;

2. Основна гіпотеза підтверджується, якщо вибіркове значення статистики критерію:

а. менше критичного значення;
б. більше критичного значення;
в. потрапляє в критичну область;
г. не потрапляє в критичну область;

3. Критичним значенням критерію Пірсона перевірки гіпотези про розподіл генеральної сукупності при рівні значущості α є (k - кількість інтервалів, l - кількість параметрів розподілу оцінених за вибіркою):

а. квантиль порядку $1-\alpha$ розподілу Пірсона (χ^2) з $k-l-1$ ступенем вільності (свободи);
б. квантиль порядку α розподілу Пірсона (χ^2) з $k-l+1$ ступенем вільності (свободи);
в. квантиль порядку $1-\alpha$ розподілу Пірсона (χ^2) з $k-l+1$ ступенем вільності (свободи);
г. квантиль порядку α розподілу Пірсона (χ^2) з $k-l-1$ ступенем вільності (свободи);

4. Рівність нулю точкової оцінки коефіцієнта кореляції двох випадкових величин при умові достатньо великого об'єму вибірки свідчить

а. про їх некорельованість;
б. про їх незалежність;

в. про відсутність лінійного зв'язку між величинами;
г. про наявність лінійного зв'язку між величинами;

5. вибірковий коефіцієнт кореляції лежить в межах

а. від -1 до 1;
б. від 0 до 1;
в. від -1 до 0;
г. від 0 до ∞;

6. Нехай $(\theta_1; \theta_2)$ - надійний інтервал з надійністю γ для параметра θ розподілу генеральної сукупності, Основна гіпотеза $H_0 : \theta = \theta_0$, альтернативна гіпотеза $H_1 : \theta \neq \theta_0$. В якому випадку основа гіпотеза узгоджується із вибірковими даними і який рівень значущості α критерію?

а. $\theta_0 \in (\theta_1; \theta_2)$, $\alpha = 1 - \gamma$;
б. $\theta_0 \in (\theta_1; \theta_2)$, $\alpha = \frac{1+\gamma}{2}$;
в. $\theta_0 \notin (\theta_1; \theta_2)$, $\alpha = 1 - \gamma$;
г. $\theta_0 \notin (\theta_1; \theta_2)$, $\alpha = \frac{1+\gamma}{2}$;

7. Емпірична функція розподілу побудована за даною вибіркою є

а. функцією щільності розподілу генеральної сукупності, з якої одержана вибірка;
б. функцією розподілу генеральної сукупності, з якої одержана вибірка;
в. функцією розподілу дискретної випадкової величини зі значеннями у вибіркових точках та ймовірностями цих значень рівними оберненій величині до об'єму вибірки;
г. функцією щільності розподілу дискретної випадкової величини зі значеннями у вибіркових точках та ймовірностями цих значень рівними оберненій величині до об'єму вибірки.

8. Емпірична функція розподілу $\hat{F}_n(x)$ при кожному дійсному x є дискретною випадковою величиною з

а. показниковим розподілом ймовірностей
б. біноміальним розподілом ймовірностей
в. нормальним розподілом ймовірностей
г. рівномірним розподілом ймовірностей

9. Емпіричним моментом k-того порядку називається статистика, яка для даної вибірки $x_1, x_2, \ldots, x_n$ дорівнює

а. $\frac{1}{k}\sum_{i=1}^{k} x_i$;
б. $\prod_{i=k}^{n} x_i$;
в. $\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i^k$;
г. $\prod_{i=1}^{n} x_i^k$

10. Згідно методу максимальної вірогідності оцінкою параметра розподілу генеральної сукупності є таке значення цього параметра, при якому

а. досягається максимум значення функції вірогідності даної вибірки;
б. максимальне значення функції вірогідності збігається з даним числом;
в. є максимально вірогідним одержати це число у вибірці;
г. вірогідність успіху є максимальною.

11. Вибіркове середнє та вибіркова дисперсія нормально розподіленої сукупності

а. лінійно залежні;
б. квадратично залежні;
в. незалежні;
г. можуть бути і залежними і незалежними.

12. Знайти надійний інтервал з надійністю 0,95 для дисперсії нормального розподілу, якщо виправлене вибіркове середньоквадратичне відхилення дорівнює $1,5$, об'єм вибірки - 21.

а. $(1,43;4,15)$;
б. $(0,92;3,28)$;
в. $(0,88;3,13)$;
г. $(1,32;4,69)$.

13. Знайти надійний інтервал з надійністю 0,9 для математичного сподівання нормального розподілу, якщо вибірка містить 81 значення, точковою оцінкою математичного сподівання є 2, а дисперсія цього розподілу дорівнює 9.

а. $(1,45;2,55)$;
б. $(1,82;2,18)$;
в. $(0,36;3,64)$;
г. $(2,04;1,96)$.

14. Знайти надійний інтервал з надійністю 0,95 для математичного сподівання нормального розподілу, якщо вибірка містить 100 значень, точковою оцінкою математичного сподівання є $1,5$, а дисперсія цього розподілу дорівнює 2,56.

а. $(0,92;2,08)$;
б. $(1,19;1,81)$;
в. $(1,39;1,61)$;
г. $(1,46;1,54)$.

15. Знайти надійний інтервал з надійністю 0,99 для математичного сподівання нормального розподілу, якщо вибірка містить 121 значення, точковою оцінкою математичного сподівання є 1, а дисперсії - 1,96.

а. $(0,91;1,09)$;
б. $(0,49;1,51)$;
в. $(0,97;1,03)$;
г. $(0,67;1,33)$.

16. Знайти надійний інтервал з надійністю 0,9 для дисперсії нормального розподілу, якщо вибіркове середньоквадратичне відхилення дорівнює $1,2$, об'єм вибірки- 50.

а. $(1;2)$;
б. $(0,89;1,73)$;
в. $(1,06;2,07)$;
г. $(0,95;1,65)$.

17. Знайти незміщену оцінку дисперсії генеральної сукупності, якщо вибірка містить 25 значень, сума вибіркових значень дорівнює 20, а сума їх квадратів - 104.

а. 3,57;
б. 3,67;
в. 3,77;
г. 3,87.

18. Обчислити похідну y'_x, якщо $y = x^{x^2}$:

а. $x^{x^2+1}(2\ln x+1)$
б. $x^{x^2}(2\ln x+1)$
в. $2x^{x^2}\ln x$
г. $x^{x^2+1}(2\ln x-1)$

19. Обчислити похідну y'_x, якщо $x=a\cos t, y=b\sin t$:

а. $-\frac{b}{a}\operatorname{ctg} t$
б. $\frac{b}{a}\operatorname{ctg} t$
в. $-\frac{a}{b}\operatorname{ctg} t$
г. $\frac{a}{b}\operatorname{ctg} t$

20. Обчислити похідну y'_x, якщо $y=(\ln x)^x$:

а. $(\ln x)^x\left(\frac{1}{\ln x}+\ln\ln x\right)$
б. $(\ln x)\left(\frac{1}{\ln x}+\ln\ln x\right)$
в. $(\ln x)^2\ln\ln x$
г. $(\ln x)^x\ln\ln x$

21. Обчислити похідну y'_x, якщо $y=\sin\sqrt{1+x^2}$:

а. $\frac{x\cos\sqrt{1+x^2}}{\sqrt{1+x^2}}$
б. $\frac{x\sin\sqrt{1+x^2}}{\sqrt{1+x^2}}$
в. $-\frac{x\sin\sqrt{1+x^2}}{\sqrt{1+x^2}}$
г. $-\frac{x\cos\sqrt{1+x^2}}{\sqrt{1+x^2}}$

22. Обчислити похідну y'_x, якщо $y=x^{\ln x}$:

а. $2x^{\ln x-1}\ln x$
б. $x^{\ln x-1}\ln x$
в. $x^{\ln x+1}\ln x$
г. $2x^{\ln x+1}\ln x$

23. Обчислити похідну y'_x, якщо $x=a(t-\sin t), y=a(1-\cos t)$:

а. $\frac{\sin t}{1-\cos t}$
б. $\frac{\sin t}{1+\cos t}$
в. $\frac{\cos t}{1-\sin t}$
г. $\frac{\cos t}{1+\sin t}$

24. Знайти частинну похідну $\frac{\partial z}{\partial x}$ функції $z(x,y)$, що задана неявно рівнянням $x^2+y^2+z^2+2xz=1$:

а. -1
б. 1
в. $\frac{x+z}{x-z}$
г. $\frac{x-z}{x+z}$

25. Змінити порядок інтегрування в інтегралі $\int_2^4 dy\int_y^4 f(x,y)\,dx$:

а. $\int_2^4 dx\int_2^x f(x,y)\,dy$
б. $\int_0^4 dx\int_0^x f(x,y)\,dy$
в. $\int_2^4 dx\int_x^4 f(x,y)\,dy$

г. $\int_0^4 dx \int_2^4 f(x,y)\,dy$

26. Обчислити границю $\lim\limits_{x\to 0} \frac{arcsinx}{\sin x}$:

а. 1
б. 0
в. 10
г. e

27. Обчислити інтеграл від функції $z = x^2 y$ за скінченною областю D, що обмежена частиною параболи $y = x^2$ і прямою $y = 1$:

а. $\frac{4}{21}$
б. $\frac{1}{2}$
в. -2
г. 1

28. Обчислити подвійний інтеграл $\int_0^1 dx \int_x^{2x} (x - y + 1)\,dy$:

а. $\frac{1}{3}$
б. $\frac{1}{2}$
в. $\frac{1}{6}$
г. 0

29. $(x^{2x})' =$

а. $x^{2x}(2\ln x + 2)$
б. $e^x(\ln x + 1)$
в. $x^{\ln x}$
г. $x^x + x$

30. Обчислити криволінійний інтеграл другого роду $\int_L (xy-1)\,dx + x^2 y\,dy$ від точки $A(1;0)$ до точки $B(0;2)$ вздовж прямої $2x + y = 2$:

а. 1
б. 2
в. -1
г. -2

31. Визначити інтервал збіжності степеневого ряду $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-x)^n}{3^{n-1}\sqrt{n}}$:

а. $(-3;3]$
б. $[-3;3]$
в. $(-3;3)$
г. $[-3;3)$

32. Функціональна послідовність $\{f_n(x)\}$, де $f_n(x) = \frac{nx^2}{x+3n+2}$, збігається на множині $[0,+\infty)$ при $n \to \infty$ до функції

а. $f(x) = \frac{x^2}{3}$
б. $f(x) = \frac{x}{3}$
в. $f(x) = \frac{1}{x+2}$
г. $f(x) = x$

33. Знайти похідну функції $y(x) = x^3 3^x$:

а. $x^2 3^x(3 + x\ln 3)$
б. $x^2 3^x(3 - x\ln 3)$
в. $3x^2 3^x \ln 3$
г. $x^2 3^x$

34. Знайти похідну функції $y(x) = \operatorname{arcctg}\frac{1}{x}$:

а. $\frac{1}{x^2+1}$
б. $\frac{1}{x^2-1}$
в. $-\frac{1}{x^2+1}$
г. $-\frac{1}{x^2-1}$

35. Знайти похідну функції $y(x) = \sqrt[x]{x}$:

а. $\frac{\sqrt[x]{x}}{x^2}(1 - \ln x)$
б. $\frac{\sqrt[x]{x}}{x^2}(1 + \ln x)$
в. $\frac{\sqrt[x]{x}}{x}(1 - \ln x)$
г. $\sqrt[x]{x}(1 - \ln x)$

36. Графік функції $y = e^{x+2}$ симетричний відносно прямої $y = x$ до графіка функції

а. $y = \ln x - 2$
б. $y = \ln(x + 2)$
в. $y = e^{x-2}$
г. $y = \ln(x - 2)$

37. Інтеграл $\int_{\ln 2}^{\ln 3} \frac{dx}{e^x - e^{-x}}$ заміною $x = \ln t$ зводиться до інтеграла

а. $\int_2^3 \frac{dt}{t^2-1}$
б. $\int_0^1 \frac{dt}{\ln t-1}$
в. $\int_2^3 \frac{dt}{t-1}$
г. $\int_0^1 \frac{dt}{t^2+1}$

38. Коефіцієнт при x^3 ряду Маклорена функції $y = e^{-2x}$ дорівнює

а. $-\frac{4}{3}$
б. $\frac{4}{3}$
в. $\frac{8}{3}$
г. $-\frac{8}{3}$

39. Коефіцієнт при x^2 ряду Маклорена функції $y = \ln(3x + 1)$ дорівнює

а. $-\frac{9}{2}$
б. -9
в. $\frac{9}{2}$
г. $-\frac{9}{4}$

40. Знайти область збіжності функціонального ряду $\sum_{n=1}^{\infty} e^{-nx}$:

а. $(0, +\infty)$
б. $[0, +\infty)$
в. $(-\infty, +\infty)$
г. $(-\infty, 0)$

41. Обчислити інтеграл $\int \frac{e^{\frac{1}{x}}}{x^2} dx$:

а. $-e^{\frac{1}{x}} + C$
б. $e^{\frac{1}{x}} + C$
в. $-\frac{1}{2} e^{\frac{1}{x}} + C$
г. $\frac{1}{2} e^{\frac{1}{x}} + C$

42. Знайти довжину всієї кривої $r = a \sin^3 \frac{\varphi}{3}$:

а. $\frac{3\pi a}{2}$
б. $\frac{\pi a}{2}$
в. $\frac{2\pi a}{3}$
г. $\frac{3\pi a}{4}$

43. Знайти об'єм тора, утвореного обертанням круга $x^2 + (y - b)^2 \leq a^2$ (де $b \geq a$), навколо осі Ox:

а. $2\pi^2 a^2 b$
б. $\pi a^2 b$
в. $2\pi a b^2$
г. $2\pi a b$

44. Обчислити невласний інтеграл $\int\limits_1^{+\infty} \frac{dx}{x^2}$:

а. 1
б. -1
в. $+\infty$
г. $-\infty$

45. Обчислити невласний інтеграл $\int\limits_0^1 \frac{dx}{\sqrt{x}}$:

а. 2
б. -2
в. $+\infty$
г. 1

46. Обчислити невласний інтеграл $\int\limits_0^{+\infty} \frac{\mathrm{arctg} x}{x^2+1} dx$:

а. $\frac{\pi^2}{8}$
б. $\frac{\pi}{4}$
в. π^2
г. π

47. Обчислити інтеграл $\int\limits_0^4 \frac{dx}{1+\sqrt{x}}$:

а. $4 - 2\ln 3$
б. $4 - \ln 3$
в. $2 \ln 3$
г. 4

48. Обчислити інтеграл $\int\limits_{0}^{+\infty} xe^{-x}dx$:

а. 1
б. -1
в. $+\infty$
г. 0

49. Обчислити інтеграл $\int\limits_{0}^{1} \frac{e^x}{1+e^{2x}}dx$:

а. $\mathrm{arctg}e - \frac{\pi}{4}$
б. $\mathrm{arctg}e - \frac{\pi}{2}$
в. $\mathrm{arctg}e + \frac{\pi}{4}$
г. $\mathrm{arctg}e + \frac{\pi}{2}$

50. Обчислити інтеграл $\int \mathrm{arctg}x\, dx$:

а. $x\mathrm{arctg}x - \frac{1}{2}\ln(1+x^2) + C$
б. $x\mathrm{arctg}x + \frac{1}{2}\ln(1+x^2) + C$
в. $\mathrm{arctg}x - \frac{1}{2}\ln(1+x^2) + C$
г. $x\mathrm{arctg}x - \ln(1+x^2) + C$

51. Обчислити інтеграл $\int \cos^3 x\, dx$:

а. $\sin x - \frac{1}{3}\sin^3 x + C$
б. $\sin x + \frac{1}{3}\sin^3 x + C$
в. $\sin x - \sin^3 x + C$
г. $\sin x - \frac{1}{2}\sin^3 x + C$

52. Знайти похідну функції $F(x) = \int\limits_{1}^{x} \ln t\, dt\ (x > 0)$:

а. $\ln x$
б. $\frac{1}{x}$
в. $\ln^2 x$
г. $-\ln x$

53. Знайти похідну функції $F(x) = \int\limits_{x}^{x^2} e^{-t^2}\, dt$:

а. $2xe^{-x^4} - e^{-x^2}$
б. $2xe^{-x^4} + e^{-x^2}$
в. $e^{-x^4} - e^{-x^2}$
г. $e^{-x^4} + e^{-x^2}$

54. Обчислити інтеграл $\int \frac{dx}{x^2+2x}$:

а. $\frac{1}{2}\ln\left|\frac{x}{x+2}\right| + C$
б. $\frac{1}{2}\ln\left|\frac{x+2}{x}\right| + C$
в. $\ln\left|\frac{x}{x+2}\right| + C$
г. $\frac{1}{4}\ln\left|\frac{x}{x+2}\right| + C$

55. Знайти похідну $y'(x)$ функції $y(x)$, що задана неявно рівнянням $\mathrm{arctg}(x+y) = x$:

а. $y' = (x+y)^2$
б. $y' = x + y$
в. $y' = \frac{1}{1+(x+y)^2}$
г. $y' = \frac{1}{x^2+y^2}$

56. Знайти похідну x'_y, якщо $y = 3(x + \frac{1}{3}x^3)$:

а. $x'_y = \frac{1}{3(1+x^2)}$
б. $x'_y = \frac{1}{1+x^2}$
в. $x'_y = \frac{3}{1+x^2}$
г. $x'_y = -\frac{1}{3(1+x^2)}$

57. Знайти похідну $y'(x)$ функції $y(x)$, що задана неявно рівнянням $e^y = x + y$:

а. $y' = \frac{1}{e^y-1}$
б. $y' = \frac{1}{e^y+1}$
в. $y' = e^y - 1$
г. $y' = -\frac{1}{e^y-1}$

58. Написати рівняння нормалі до кривої $y = \mathrm{tg} 2x$ у початку координат:

а. $y = -\frac{1}{2}x$
б. $y = \frac{1}{2}x$
в. $y = -2x$
г. $y = 2x$

59. Обчислити криволінійний інтеграл $\int\limits_{AB} y^2dx + x^2dy$, якщо AB — це відрізок прямої $y = 2x$ від $A(-1,-2)$ до $B(2,4)$:

а. 18
б. 0
в. 4
г. -2

60. Обчислити криволінійний інтеграл $\int\limits_{AB} y^2dx + x^2dy$, якщо AB — це відрізок прямої $y = x^2$ від $A(0,0)$ до $B(1,1)$:

а. $0{,}7$
б. -3
в. $1{,}7$
г. 5

61. Обчислити криволінійний інтеграл $\int\limits_{AB} y^2dx + x^2dy$, якщо AB — це частина кривої $y = x^3$ від $A(0,0)$ до $B(1,1)$:

а. $\frac{26}{35}$
б. $\frac{23}{35}$
в. $\frac{1}{35}$
г. $\frac{26}{33}$

62. Знайти суму ряду $\sum\limits_{n=0}^{\infty}(-1)^n\frac{10^{2n}}{(2n)!}$:

а. $\cos 10$
б. $\mathrm{arctg} 10$
в. $\ln 10$
г. e^{10}

63. Знайти суму ряду $\sum\limits_{n=0}^{\infty} \frac{1}{3}\left(\frac{1}{3}-1\right)\ldots\left(\frac{1}{3}-(n-1)\right)\frac{\left(-\frac{37}{64}\right)^n}{n!}$:

а. $\frac{3}{4}$
б. 1
в. $\ln\frac{1}{2}$
г. 3

64. Загальний член u_n ряду $\frac{1}{3}+\frac{4}{15}+\frac{7}{75}+\ldots$ має вигляд

а. $u_n = \frac{3n-2}{3\cdot 5^{n-1}}$
б. $u_n = \frac{3n-2}{5^{n-1}}$
в. $u_n = \frac{5n-2}{3\cdot 5^{n-1}}$
г. $u_n = \frac{3n-1}{3\cdot 5^{n-1}}$

65. Знайти суму ряду $\sum\limits_{n=1}^{\infty}(-1)^{n-1}\frac{(-1)^{2n-1}}{2n-1}$:

а. $-\frac{\pi}{4}$
б. $\ln 2$
в. $\cos(-1)$
г. e^{-1}

66. Знайти суму ряду $\sum\limits_{n=1}^{\infty}(-1)^{n}\frac{2^n}{n!}$:

а. e^{-2}
б. $\ln 3$
в. $\sin 2$
г. $\frac{\pi}{2}$

67. Ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n^2}$

а. збіжний
б. знакозмінний
в. розбіжний
г. не є абсолютно збіжним

68. Знайти суму степеневого ряду $\sum\limits_{n=1}^{\infty} nx^n$, $|x|<\infty$:

а. $\frac{x}{(1-x)^2}$
б. $\frac{x}{1+x^2}$
в. $\ln(1-x)$
г. $\ln(1+x)$

69. Знайти суму степеневого ряду $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{x^{2n-1}}{3^{2n-1}(2n-1)!}$:

а. $\mathrm{sh}\frac{x}{3}$

б. $\mathrm{arctg}\frac{x}{3}$
в. $\mathrm{ch}3x$
г. $\ln\left(1-\frac{x}{3}\right)$

70. Знайти суму ряду $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^{n+1}}{2n-1}$:

а. $\frac{\pi}{4}$
б. $\frac{\pi}{2}$
в. $\frac{\pi}{3}$
г. π

71. Знайти суму ряду $\sum\limits_{n=1}^{\infty}(-1)^{n-1}\frac{9^{2n-1}}{(2n-1)!}$:

а. $\sin 9$
б. $\ln 9$
в. $\cos 9$
г. e^{9}

72. Знайти суму ряду $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{\left(-\frac{1}{2}\right)^{n}}{n}$:

а. $\ln 0{,}5$
б. $\sin 0{,}5$
в. $\cos 0{,}5$
г. $e^{0{,}5}$

73. Знайти суму степеневого ряду $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{x^{n}}{n}$, $|x|<1$:

а. $-\ln(1-x)$
б. $\ln(1-x)$
в. $\frac{1}{1+x^2}$
г. $\frac{1}{(1-x)^2}$

74. Знайти суму степеневого ряду $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^{n}x^{2n-1}}{4^{n}(2n-1)}$:

а. $-\frac{1}{2}\mathrm{arctg}\frac{x}{2}$
б. $\ln(1+x^2)$
в. $\ln\left(1+\frac{x^2}{4}\right)$
г. $\ln\left(\frac{2+x}{2-x}\right)$

75. Функція $f(x)=\begin{cases}(1+\sin x)^{\frac{2}{x}}, x\in(-\frac{\pi}{2};0)\bigcup(0;\frac{\pi}{2})\\ A, x=0\end{cases}$ є неперервною в точці $x=0$ при A, рівному

а. e^{2}
б. e
в. 1
г. 10

76. Якщо хоча б одна з односторонніх границь $\lim\limits_{x\to x_0-0}f(x)$, $\lim\limits_{x\to x_0+0}f(x)$ дорівнює $+\infty$ або

$-\infty$, то пряму $x = x_0$ називають

а. вертикальною асимптотою графіка функції $y = f(x)$
б. горизонтальною асимптотою графіка функції $y = f(x)$
в. похилою асимптотою графіка функції $y = f(x)$
г. дотичною до графіка функції $y = f(x)$

77. Послідовність $\{\alpha_n\}$ називається нескінченно малою, якщо

а. $\lim\limits_{n\to\infty} \alpha_n = 0$
б. $\lim\limits_{n\to\infty} \alpha_n = 1$
в. $\alpha_n = 0$
г. $\alpha_n = \frac{1}{n}$

78. Якщо функція неперервна за сукупністю змінних, то вона

а. неперервна за кожною змінною
б. розривна за сукупністю змінних
в. диференційовна за сукупністю змінних
г. рівномірно неперервна за сукупністю змінних

79. З існування і рівності повторних границь функції $f(x, y)$ у точці

а. не випливає існування подвійної границі
б. випливає існування подвійної границі
в. випливає неперервність в точці
г. випливає диференційовність в точці

80. $f''_{xy}(x, y) = f''_{yx}(x, y)$, якщо

а. $f''_{xy}(x, y)$ і $f''_{yx}(x, y)$ неперервні
б. існують $f''_{xy}(x, y)$ і $f''_{yx}(x, y)$
в. $f''_{xy}(x, y)$ і $f''_{yx}(x, y)$ обмежені
г. $f''_{xy}(x, y)$ і $f''_{yx}(x, y)$ необмежені

81. Неперервність функції у точці для диференційовності функції у даній точці є

а. необхідною умовою
б. достатньою умовою
в. необхідною і достатньою умовою
г. ні необхідною, ні достатньою умовою

82. $(\cos x)^{(n)} =$

а. $\cos(x + n\frac{\pi}{2})$
б. $\sin(x + n\frac{\pi}{2})$
в. $\cos(x + n\frac{\pi}{4})$
г. $-\sin(x + n\pi)$

83. $(u(x)v(x))^{(n)} =$

а. $\sum\limits_{k=0}^{n} C_n^k v^{(n-k)}(x) u^{(k)}(x)$
б. $u^{(n)}(x)v(x) + u(x)v^{(n)}(x)$
в. $\sum\limits_{k=0}^{n} v^{(n-k)}(x) u^{(k)}(x)$

г. $u^{(n)}(x)v^{(n)}(x)$

84. Якщо $u = f(x,y)$, то $d^2u =$

а. $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}dx^2 + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}dy^2 + 2\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y}dxdy$
б. $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}dx + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}dy + 2\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y}dxdy$
в. $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}dx^2 + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}dy^2 + \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y}dxdy$
г. $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}dx^2 + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}dy^2$

85. Вкажіть правильний вислів:

а. якщо числовий ряд абсолютно збіжний, то він — збіжний
б. якщо числовий ряд збіжний, то він — абсолютно збіжний
в. якщо числовий ряд умовно збіжний, то він — абсолютно збіжний
г. якщо числовий ряд абсолютно збіжний, то він — умовно збіжний

86. Який серед наведених варіантів є привильним:

а. рівномірно збіжний функціональний ряд є поточково збіжним
б. поточково збіжний функціональний ряд є рівномірно збіжним
в. рівномірна і поточкова збіжність функціонального ряду еквівалентні
г. правильного вислову немає

87. Нехай функціональний ряд $\sum_{n=1}^{\infty} f_n(x)$ складається з неперервних на $[a,b]$ функцій. Сума ряду є неперервною на $[a,b]$ функцією, якщо

а. цей ряд рівномірно збіжний на $[a,b]$
б. цей ряд збіжний у кожній точці $[a,b]$
в. проміжок $[a,b]$ скінченний
г. правильної відповіді немає

88. Рядом Тейлора для функції $f(x)$ в околі точки x_0 називають степеневий ряд

а. $f(x_0) + \frac{f'(x_0)}{1!}(x-x_0) + \frac{f''(x_0)}{2!}(x-x_0)^2 + \ldots + \frac{f^{(n)}(x_0)}{n!}(x-x_0)^n + \ldots$
б. $f(x_0) - \frac{f'(x_0)}{1!}(x-x_0) + \frac{f''(x_0)}{2!}(x-x_0)^2 + \ldots + (-1)^n\frac{f^{(n)}(x_0)}{n!}(x-x_0)^n + \ldots$
в. $f(x_0) + \frac{f'(x_0)}{1!}(x+x_0) + \frac{f''(x_0)}{2!}(x+x_0)^2 + \ldots + \frac{f^{(n)}(x_0)}{n!}(x+x_0)^n + \ldots$
г. $f(x_0) + \frac{f'(x_0)}{1}(x-x_0) + \frac{f''(x_0)}{2}(x-x_0)^2 + \ldots + \frac{f^{(n)}(x_0)}{n}(x-x_0)^n + \ldots$

89. Зв'язок між ейлеровим інтегралом I роду $B(a,b) = \int\limits_0^1 x^{a-1}(1-x)^{b-1}dx$ (бета-функція) та ейлеровим інтегралом II роду $\Gamma(a) = \int_0^{\infty} x^{a-1}e^{-x}\,dx$ (гама-функція) виражається формулою

а. $B(a,b) = \frac{\Gamma(a)\Gamma(b)}{\Gamma(a+b)}$
б. $B(a,b) = \frac{\Gamma(a+b)}{\Gamma(a)\Gamma(b)}$
в. $B(a,b) = \Gamma(a+b)$
г. $B(a,b) = \Gamma(a)\Gamma(b)$

90. Об'єм V вертикального циліндричного тіла, що має своєю основою плоску область D на площині xOy, обмеженого зверху поверхнею $z = f(x,y)$ обчислюють за формулою

а. $V = \int\int_D f(x,y)\,dx\,dy$
б. $V = \int\int_D \,dx\,dy$
в. $V = \int\int_D \sqrt{{f'_x}^2(x,y) + {f'_y}^2(x,y)}\,dx\,dy$

г. $V = \int\int_D f^2(x,y)\,dx\,dy$

91. Функція $\frac{1}{x}\cos\frac{1}{x}$, якщо $x \to 0$, є

а. необмежена
б. неперервна
в. нескінченно мала
г. обмежена

92. Функція $f(x)$ рівномірно неперервна на множині X, якщо

а. $\forall\,\varepsilon > 0\,\exists\,\delta(\varepsilon) > 0\,\forall x', x'' \in X,\ |x' - x''| < \delta \Rightarrow |f(x') - f(x'')| < \varepsilon$
б. $f(x)$ обмежена на множині X і неперервна в кожній точці x
в. $f(x)$ неперервна на множині X
г. $\forall x \in X \forall\,\varepsilon > 0\,\exists\,\delta(\varepsilon, x) > 0\,\forall x_0 \in X,\ |x - x_0| < \delta \Rightarrow |f(x) - f(x_0)| < \varepsilon$

93. Нехай R — радіус збіжності степеневого ряду $\sum_{n=0}^{\infty} a_n(x - x_0)^n$. Цей ряд завжди збіжний на множині

а. $(x_0 - R, x_0 + R)$
б. $[x_0 - R, x_0 + R]$
в. $(-R, R)$
г. $[-R, R]$

94. Ейлеровий інтеграл II роду $\Gamma(a) = \int_0^{\infty} x^{a-1}e^{-x}\,dx$ (гама-функція) має властивість

а. $\Gamma(n+1) = n!$ для всіх $n \in \mathbb{N}$
б. $\Gamma(n) = (n+1)!$ для всіх $n \in \mathbb{N}$
в. $\Gamma(a) = a\Gamma(a+1)$ для всіх $a > 0$
г. $\Gamma(a+1) = (a+1)\Gamma(a)$ для всіх $a > 0$

95. Із будь-якої обмеженої послідовності дійсних чисел можна обрати

а. збіжну підпослідовність
б. строго спадну підпослідовність
в. строго зростаючу підпослідовність
г. правильної відповіді немає

96. Функціональна послідовність $\{f_n(x)\}$ є рівномірно збіжною на множині E до функції $f(x)$ тоді й лише тоді, коли

а. $\lim\limits_{n\to\infty} \sup\limits_{x\in E} |f_n(x) - f(x)| = 0$
б. $\lim\limits_{n\to\infty} \sup\limits_{x\in E} |f_n(x) - f(x)| = 1$
в. $\lim\limits_{n\to\infty} \sup\limits_{x\in E} |f_n(x) - f(x)| < 0$
г. $\lim\limits_{n\to\infty} \sup\limits_{x\in E} |f_n(x) - f(x)| < 1$

97. Нехай функція $y = f(x)$, $f(x) \neq C$ неперервна на відрізку $[a,b]$, диференційовна на інтервалі (a,b) і $f(a) = f(b)$. Тоді

а. існує точка $\xi \in (a,b)$ така, що $f'(\xi) = 0$
б. не існує точки $\xi \in (a,b)$ такої, що $f'(\xi) = 0$
в. для будь-якої точки $\xi \in (a,b)$ $f'(\xi) = 0$
г. для будь-якої точки $\xi \in (a,b)$ $f'(\xi) \neq 0$

98. Нехай функція $y = f(x)$, $f(x) \neq C$ неперервна на відрізку $[a, b]$, диференційовна на інтервалі (a, b). Тоді

а. існує точка $\xi \in (a, b)$ така, що $f(b) - f(a) = f'(\xi)(b - a)$
б. не існує точки $\xi \in (a, b)$ такої, що $f(b) - f(a) = f'(\xi)(b - a)$
в. для будь-якої точки $\xi \in (a, b)$ $f(b) - f(a) = f'(\xi)(b - a)$
г. для будь-якої точки $\xi \in (a, b)$ $f(b) - f(a) \neq f'(\xi)(b - a)$

99. Якщо функція $y = f(x)$ диференційовна в точці x_0, то вона

а. неперервна в точці x_0
б. розривна в точці x_0
в. зростаюча в точці x_0
г. спадна в точці x_0

100. $(\sin x)^{(n)} =$

а. $\sin\left(x + n\frac{\pi}{2}\right)$
б. $\cos\left(x + n\frac{\pi}{2}\right)$
в. $\sin\left(x + n\frac{\pi}{3}\right)$
г. $\cos\left(x + n\frac{\pi}{3}\right)$

101. Ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$ називається абсолютно збіжним, якщо збігається ряд

а. $\sum\limits_{n=1}^{\infty} |a_n|$
б. $\sum\limits_{n=1}^{\infty} (a_n)^2$
в. $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sqrt[3]{a_n}$
г. $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sqrt{a_n}$

102. Яке з тверджень є правильним:

а. криволінійний інтеграл першого роду не залежить від напрямленості кривої
б. криволінійний інтеграл першого роду залежить від напрямленості кривої
в. криволінійний інтеграл першого роду залежить тільки від початкової та кінцевої точки кривої
г. правильного вислову немає

103. Який вислів є правильним::

а. криволінійний інтеграл другого роду залежить від напрямленості кривої
б. криволінійний інтеграл другого роду не залежить від напрямленості кривої
в. криволінійний інтеграл другого роду завжди залежить тільки від початкової та кінцевої точки кривої
г. правильного вислову немає

104. Невласний інтеграл $\int_0^{\frac{1}{2}} \frac{dx}{x \ln x}$

а. розбіжний
б. збіжний, його значення дорівнює $\ln \ln \frac{1}{2}$
в. збіжний, його значення дорівнює $\ln \ln 2$
г. збіжний, його значення дорівнює $\ln \frac{1}{2}$

105. Графік функції $y = 2f(x)$ можна побудувати, якщо щодо графіка функції $y = f(x)$ здійснити

а. розтяг у 2 рази вздовж осі Oy
б. розтяг у 2 рази вздовж осі Ox
в. стиск у 2 рази вздовж осі Ox
г. стиск у 2 рази вздовж осі Oy

106. Графік функції $y = f(x-1)$ можна побудувати, якщо щодо графіка функції $y = f(x)$ здійснити

а. перенос на 1 вправо вздовж осі Ox
б. перенос на 1 вліво вздовж осі Ox
в. перенос на 1 вгору вздовж осі Oy
г. перенос на 1 вниз вздовж осі Oy

107. Графік функції $y = f(x) - 1$ можна побудувати, якщо щодо графіка функції $y = f(x)$ здійснити

а. перенос на 1 вниз вздовж осі Oy
б. перенос на 1 вправо вздовж осі Ox
в. перенос на 1 вліво вздовж осі Ox
г. перенос на 1 вгору вздовж осі Oy

108. Графік функції $y = \ln(x-2)$ симетричний відносно прямої $y = x$ до графіка функції

а. $y = e^x + 2$
б. $y = e^x - 2$
в. $y = e^{x+2}$
г. $y = e^{x-2}$

109. Знайти точні межі множини $E = \left\{(-1)^n\left(1 - \frac{1}{n}\right) : n \in \mathbb{N}\right\}$

а. $\sup E = 1, \inf E = -1$
б. $\sup E = -1, \inf E = 1$
в. $\sup E = 0, \inf E = -1$
г. $\sup E = 1, \inf E = 0$

110. Знайти мінімум та максимум множини $E = (0, 1)$:

а. мінімуму та максимуму немає
б. $\min E = 0, \max E = 1$
в. мінімуму немає, $\max E = 1$
г. $\min E = 0$, максимуму немає

111. Непорожня множина E на дійсній осі $\mathbb{R}$ називається обмеженою зверху, якщо

а. $\exists M \in \mathbb{R}$ таке, що $\forall x \in E$ виконується нерівність $x \leq M$
б. $\exists M \in \mathbb{R}$ таке, що $\exists x \in E$ виконується нерівність $x \leq M$
в. $\exists M \in \mathbb{R}$ таке, що $\forall x \in E$ виконується нерівність $x \geq M$
г. $\forall M \in \mathbb{R}\ \exists x \in E$ виконується нерівність $x \leq M$

112. Яке з тверджень є правильним для множини дійсних чисел $\mathbb{R}$

а. $\exists a \in \mathbb{R} : -a = a$

б. $\forall a \in \mathbb{R} : -a = a$

в. $\forall a \in \mathbb{R}$ не існує оберненого до a

г. $\forall a \in \mathbb{R}$ існує обернений до a

113. Множина дійсних чисел є

а. щільною

б. не щільною

в. скінченною

г. щільною та скінченною

114. Відображення $f : A \to B$ називається ін'єктивним, якщо

а. різним елементам множини A ставиться у відповідність різні елементи множини B

б. прообраз будь-якого елемента множини B є непорожньою множиною

в. однаковим елементам множини A ставиться у відповідність різні елементи множини B

г. різним елементам множини A ставиться у відповідність однакові елементи множини B

115. Нехай точка x_0 є точкою розриву функції $f(x)$. Ця точка є точкою усувного розриву, якщо

а. $f(x_0 - 0) = f(x_0 + 0) \neq f(x_0)$

б. $f(x_0 - 0) = f(x_0) \neq f(x_0 + 0)$

в. $f(x_0 + 0) \neq f(x_0 - 0)$

г. $f(x_0)$ не визначено

116. Функція $f(x) = \frac{x^3 - 27}{x^2 - 9}$

а. має розрив другого роду в точці $x = -3$

б. має усувний розрив в точці $x = -3$

в. неперервна для всіх $x \in (-\infty; +\infty)$

г. має розрив першого роду в точці $x = -3$

117. Якщо функція $f(x)$ неперервна і невід'ємна в інтервалі (a, b), то функція $F(x) = \sqrt{f(x)}$

а. неперервна в цьому інтервалі

б. має розрив першого роду в цьому інтервалі

в. має розрив другого роду в цьому інтервалі

г. має усувний розрив в цьому інтервалі

118. Функція $f(x) = \frac{\sin x}{|x|}$

а. має розрив першого роду в точці $x = 0$

б. має розрив другого роду в точці $x = 0$

в. має усувний розрив в точці $x = 0$

г. неперервна $\forall x \in (-\infty; +\infty)$

119. Якщо $f(x) \leq g(x)$ при $a \leq x \leq b$, то

а. $\int\limits_a^b f(x)dx \leq \int\limits_a^b g(x)dx$

б. $\int\limits_a^b f(x)dx < \int\limits_a^b g(x)dx$

в. нічого про відношення інтегралів не можемо сказати г. $\int\limits_a^b f(x)dx \geq \int\limits_a^b g(x)dx$

120. Довжина s дуги гладкої кривої $y = f(x)$, яка міститься між двома точками $A(a,b), B(c,d)$, рівна

а. $s = \int\limits_a^c \sqrt{1+(y')^2}dx$
б. $s = \int\limits_a^b \sqrt{1+(y')^2}dx$
в. $s = \int\limits_a^c \sqrt{1+y'}dx$
г. $s = \int\limits_a^c (1+(y')^2)dx$

121. Яке з тверджень є правильним?

а. якщо $\lim\limits_{n\to\infty}(c_{n+1}+\ldots+c_{n+p}) = 0, \forall p \in \mathbb{N}$, то ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} c_n$ є збіжним
б. числовий ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} c_n$ збіжний, якщо $\lim\limits_{n\to\infty} c_n = 0$
в. будь-який ряд має суму
г. будь-яка геометрична прогресія має суму

122. Скільки однозначних функцій визначає рівняння $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ в околі точки $(-a,0)$?

а. жодної
б. одну
в. безліч
г. дві

123. Необхідна і достатня умова збіжності ряду $\sum\limits_{j=1}^{\infty} a_j$:

а. $\sum\limits_{n=m}^{\infty} a_n \to 0$ при $m \to \infty$
б. $a_n \to 0$ при $n \to \infty$
в. $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{|a_n|} < 1$
г. $\lim\limits_{n\to\infty} n\left(\frac{|a_n|}{|a_{n+1}|} - 1\right) > 1$

124. Залишок $\sum\limits_{k=n}^{\infty}(-1)^{k-1}c_k$ знакочергувального ряду $\sum\limits_{k=1}^{\infty}(-1)^{k-1}c_k$, $c_k > 0$ має знак

а. той же, що і елемент $(-1)^{n-1}c_n$
б. завжди від'ємний
в. завжди додатній
г. неможливо сказати

125. Якщо $f(M)$ в точці M_0 має умовний екстремум, то

а. виконуються умови зв'язку у точці M_0 та деякому її околі і $f(M) \geq f(M_0)$ в деякому околі точки M_0 (або $f(M) \leq f(M_0)$) для M
б. виконуються умови зв'язку у точці M_0
в. виконуються умови зв'язку в деякому околі точки M_0

г. $f(M) \geq f(M_0)$ в деякому околі точки M_0 (або $f(M) \leq f(M_0)$)

126. $\prod\limits_{n=1}^{\infty} p_n$ — абсолютно збіжний, якщо

а. $\sum\limits_{n=1}^{\infty} |\ln(p_n)| < +\infty$

б. $\ln(p_n) \to 0$ при $n \to \infty$

в. $p_n \to 0$ при $n \to \infty$

г. $p_n \to 1$ при $n \to \infty$

127. Яке з наведених тверджень є правильним?

а. якщо послідовність $f_n(x)$ рівномірно збігається на множині E, то вона є збіжною на E

б. поточкова границя функціональної послідовності, складеної з неперервних функцій, завжди є неперервною функцією

в. якщо послідовність $f_n(x)$ збігається на множині E, то вона є рівномірно збіжною на E

г. функціональний ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} f_n(x)$ є абсолютно збіжним на E тоді і тільки тоді, коли ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} |f_n(x)|$ є розбіжним на E

128. Яке з перелічених тверджень є правильним?

а. щоб задати числовий ряд, достатньо задати його загальний член

б. будь-який ряд має суму

в. будь-яка геометрична прогресія має суму

г. числовий ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} c_n$ збіжний, якщо $\lim\limits_{n\to\infty} c_n = 0$

129. Яке з наведених нижче тверджень є правильним?

а. якщо ряд збіжний, то послідовність його частинних сум збіжна

б. якщо загальний член ряду прямує до нуля, то ряд збіжний

в. якщо ряди $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$ і $\sum\limits_{n=1}^{\infty} b_n$ довільні і $a_n \leq b_n, \forall n$, то із збіжності ряду $\sum\limits_{n=1}^{\infty} b_n$ випливає збіжність ряду $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$

г. якщо послідовність частинних сум ряду обмежена, то ряд є збіжним

130. Яке з тверджень є істинним?

а. якщо ряд збіжний, то його загальний член прямує до нуля

б. ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}}$ збіжний

в. якщо ряд розбіжний за ознакою Даламбера, то він збіжний за ознакою Коші

г. якщо послідовність частинних сум ряду обмежена, то ряд є збіжним

131. Знакочергуючий ряд має вигляд:

а. $\sum\limits_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} c_n, c_n > 0$

б. $\sum\limits_{n=1}^{\infty} c_n$

в. $\sum\limits_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} c_n$

г. $\sum\limits_{n=1}^{\infty}(-1)^{n-1}c_n, c_n \geq 0$

132. Для того, щоб ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\alpha_n\beta_n$ був збіжним, достатньо умови:

а. $\left|\sum\limits_{n=1}^{\infty}\alpha_n\right| < +\infty, \beta_n$ — монотонна і обмежена

б. $\left|\sum\limits_{n=1}^{\infty}\alpha_n\right| < +\infty$

в. β_n — монотонна

г. β_n — обмежена

133. Ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n}{n}$

а. умовно збіжний

б. абсолютно збіжний

в. розбіжний

г. абсолютно збіжний, але не збіжний

134. Необхідньою і достатньою умовою збіжності $\prod\limits_{n=1}^{\infty}p_n$ є

а. $\prod\limits_{j=n+1}^{\infty}p_j \to 0, n \to \infty$

б. $p_n \to 0, n \to \infty$

в. $p_n \to 1, n \to \infty$

г. $\ln p_n \to 0, n \to \infty$

135. Дисперсія випадкової величини характеризує:

а. її відхилення від початку координат;

б. її відхилення від середнього значення;

в. квадрат відхилення середнього значення випадкової величини від початку координат;

г. середнє значення різниці випадкової величини та її середнього значення;

136. Нехай A, B, C - довільні події, Ω - простір всіх елементарних подій, $\emptyset$ - неможлива подія. Вкажіть, які із співвідношень правильні:

1) $A + B = \overline{AB}$;

2) $(A+B)\,C = (A+C)\,(B+C)$;

3) $A + \emptyset = A$;

4) $A \cdot \emptyset = \Omega$;

5) $A + A = A$.

а. 1, 3, 4 і 5;

б. 2 і 3;

в. 3 і 5;

г. 1 і 4;

137. Нехай A, B, C - довільні події, Ω - простір всіх елементарних подій, $\emptyset$ - неможлива подія. Вкажіть, які із співвідношень правильні:

1) $\overline{\overline{A}} = A$;

2) $\overline{(A+B)\,C} = AC + BC$;

3) $\overline{AB} = \overline{A} + \overline{B}$;

4) $A \cdot \Omega = A$;
5) $A + \overline{A} = \emptyset$.

- а. 1, 2, 3 і 4;
- б. 1, 3 і 4;
- в. 2, 3 і 5;
- г. 1, 2 і 5;

138. Нехай A, B, C - довільні події. Вкажіть формулу, яка відповідає події: відбулися події A і B , але не відбулася подія C.

- а. $(A+B)\,\overline{C}$;
- б. $AB\overline{C}$;
- в. $AB+\overline{C}$;
- г. $A+B+\overline{C}$;

139. Нехай A, B, C - довільні події. Вкажіть формулу, яка відповідає події: відбулася подія A, а події B та C не відбулися.

- а. $A\overline{BC}$;
- б. $A\left(\overline{B}+\overline{C}\right)$;
- в. $A\overline{BC}$;
- г. $A+\overline{B}+\overline{C}$;

140. Нехай A, B, C - довільні події. Вкажіть формулу, яка відповідає події: відбулася тільки одна із цих подій.

- а. $(A+B+C)\,\overline{ABC}$;
- б. $\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}$;
- в. $A\overline{BC}+B\overline{AC}+C\overline{AB}$;
- г. $A\overline{BC}+\overline{A}B\overline{C}+\overline{AB}C$;

141. Нехай A, B, C - довільні події. Вкажіть формулу, яка відповідає події: відбулися рівно дві з цих подій.

- а. $\overline{A}BC+A\overline{B}C+AB\overline{C}$;
- б. $\overline{ABC}$;
- в. $(AB+BC+AC)\,\overline{ABC}$;
- г. $(A+B+C)\,\overline{ABC}$;

142. Нехай A, B, C - довільні події. Вкажіть формулу, яка відповідає події: відбулися всі три з цих подій.

- а. $A+B+C$;
- б. ABC;
- в. $AB+BC+AC$;
- г. $C\overline{AB}+B\overline{AC}+A\overline{BC}$;

143. Нехай A, B, C - довільні події. Вкажіть формулу, яка відповідає події: не відбулася жодна з цих подій.

- а. $\overline{A}+\overline{B}+\overline{C}$;
- б. $A+B+C$;
- в. $\overline{ABC}$;
- г. $\overline{ABC}$;

144. Нехай A, B, C - довільні події. Вкажіть формулу, яка відповідає події: відбулася принаймні одна з цих подій.

а. ABC;
б. $AB + BC + AC$;
в. $A\overline{BC} + B\overline{AC} + C\overline{AB}$;
г. $A + B + C$;

145. Протилежна подія має ймовірність, що в сумі з ймовірністю даної події дорівнює:

а. 2;
б. 1.5;
в. 1;
г. 0.5;

146. Ймовірність події A, що сприяє події B є:

а. меншою за ймовірність B;
б. не більшою за ймовірність B;
в. більшою за ймовірність B;
г. не меншою за ймовірність B;

147. Згідно теореми множення ймовірностей ймовірність добутку двох подій дорівнює:

а. $P(A \cdot B) = P\left(B \,/ A\right) \cdot P(B)$;
б. $P(A \cdot B) = P\left(A \,/ B\right) \cdot P(A)$;
в. $P(A \cdot B) = P\left(A \,/ B\right) \cdot P(B)$;
г. $P(A \cdot B) = P\left(A + B\right) \cdot P(B)$;

148. Ймовірність добутку трьох подій обчислюється за формулою:

а. $P\left(A \cdot B \cdot C\right) = P\left(A\right) \cdot P\left(A \,/ B\right) \cdot P\left(A \,/ BC\right)$;
б. $P\left(A \cdot B \cdot C\right) = P\left(A\right) \cdot P\left(B \,/ A\right) \cdot P\left(C \,/ A\right)$;
в. $P\left(A \cdot B \cdot C\right) = P\left(A\right) \cdot P\left(B \,/ A\right) \cdot P\left(C \,/ B\right)$;
г. $P\left(A \cdot B \cdot C\right) = P\left(A\right) \cdot P\left(B \,/ A\right) \cdot P\left(C \,/ AB\right)$;

149. Повною групою подій є:

а. набір незалежних рівноймовірних подій
б. набір попарно несумісних подій, сума яких є достовірною подією
в. набір незалежних подій, сума яких є достовірною подією
г. набір подій, сума яких є достовірною подією

150. Випадкові події називаються незалежними в сукупності, якщо:

а. кожні дві події з цієї групи незалежні;
б. ймовірність добутку будь-якого скінченого набору подій з групи дорівнює добутку їх ймовірностей ;
в. ймовірність добутку всіх подій групи дорівнює добутку їх ймовірностей ;
г. ймовірність добутку подій групи дорівнює нулю;

151. За формулою повної ймовірності ймовірність події A дорівнює ($\{H_k : 1 \le k \le n\}$ - повна група подій):

а. $\sum_{k=1}^{n} P\left(A \,/ H_k\right)$;
б. $\sum_{k=1}^{n} P\left(H_k \,/ A\right)$;
в. $\sum_{k=1}^{n} P\left(H_k\right) \cdot P\left(A \,/ H_k\right)$;

г. $\sum_{k=1}^{n} P\left(H_k\right) \cdot P\left(H_k / A\right)$;

152. Формула Байєса має вигляд ($\{H_k : 1 \le k \le n\}$ -повна група подій):

а. $P\left(A / H_i\right) = \frac{\sum_{k=1}^{n} P(H_k/A) \cdot P(H_k)}{P(H_i/A) \cdot P(H_i)}$;
б. $P\left(A / H_i\right) = \frac{\sum_{k=1}^{n} P(A/H_k) \cdot P(H_k)}{P(A/H_i) \cdot P(H_i)}$;
в. $P\left(H_i / A\right) = \frac{P(H_i/A) \cdot P(H_i)}{\sum_{k=1}^{n} P(H_k/A) \cdot P(H_k)}$;
г. $P\left(H_i / A\right) = \frac{P(A/H_i) \cdot P(H_i)}{\sum_{k=1}^{n} P(A/H_k) \cdot P(H_k)}$;

153. Апостеріорні ймовірності гіпотез можна обчислити за формулою:

а. Байєса;
б. Бернуллі;
в. Пуассона;
г. повної ймовірності;

154. Схемою Бернуллі називається схема проведення експериментів:

а. з підкиданням монети;
б. з підкиданням грального кубика;
в. незалежних один від одного;
г. однакових і незалежних скінченну кількість раз;

155. Ймовірність того, що деяка подія в схемі Бернуллі з n випробувань відбудеться k раз дорівнює (p - ймовірність цієї події в кожному випробуванні):

а. $C_n^k p^k (1-p)^{n-k}$;
б. $C_n^k p^{n-k} (1-p)^k$;
в. $C_k^n p^k (1+p)^{n-k}$;
г. $C_n^k p^k (1+p)^{n-k}$;

156. Найбільш ймовірною кількістю успіхів в схемі Бернуллі з n випробувань та ймовірністю успіху в кожному з них p є:

а. n;
б. $\left[\frac{n}{2}\right]$;
в. $[np]$;
г. $[np+p]$;

157. При великій кількості випробувань за схемою Бернуллі та малоймовірному успіху в кожному випробуванні ймовірність того, що успіх наступить k раз, може бути наближено обчислена за формулою (n - кількість випробувань, p - ймовірність успіху в кожному з них):

а. $\frac{(np)^k}{k!} \cdot e^{-np}$;
б. $\frac{(np)^k}{n!} \cdot e^{-\frac{np}{2}}$;
в. $\frac{p^k}{n!} \cdot e^{-np}$;
г. $\frac{k!}{(np)^k} \cdot e^{-\frac{np}{2}}$;

158. Функцією розподілу випадкової величини ξ є функція:

а. $F(x) = P(\xi \ge x)$
б. $F(x) = P(0 < \xi \le x)$
в. $F(x) = P(\xi > x)$
г. $F(x) = P(\xi < x)$

159. Щільність розподілу випадкової величини - це функція $f(x)$, для якої (F - функція розподілу):

а. $F(x)=\int_x^{+\infty} f(t)dt$;
б. $F(x)=\int f(x)dx+C$;
в. $F(x)=\int_0^x f(t)dt$;
г. $F(x)=\int_{-\infty}^x f(t)dt$;

160. Основними властивостями щільності розподілу $f\ (x)$ є:

а. $\int_{-\infty}^{+\infty} f(x)dx=1,\, f(x)\geq 0$;
б. $\int_{-\infty}^{+\infty} xf(x)dx=1,\, f(x)\leq 0$;
в. $\int_0^{+\infty} f(x)dx=1,\, f(x)>0$;
г. $\int_0^{+\infty} xf(x)dx=1,\, f(x)<0$;

161. Математичним сподіванням дискретної випадкової величини з розподілом $(x_i;p_i)$ є:

а. $\frac{1}{n}\sum_i x_i$;
б. $\sum_i x_i\cdot p_i$;
в. $\sum_i x_i\cdot p_i^2$;
г. $\sum_i x_i^2\cdot p_i$;

162. Які з рівностей для математичного сподівання є неправильними (ξ,ξ_1,ξ_2 - довільні випадкові величини, C - стала):
1) $M(C\cdot\xi)=C\cdot M\xi$;
2) $M(\xi_1+\xi_2)=M\xi_1+M\xi_2$;
3) $M(\xi_1\cdot\xi_2)=M\xi_1\cdot M\xi_2$;
4) $MC=C$;
5) $M\left(\xi_1-\xi_2\right)=M\xi_1+M\xi_2$.

а. тільки 5;
б. 3 і 4;
в. 3 і 5;
г. 1, 2 і 4;

163. Які з рівностей для дисперсії є неправильними (ξ,ξ_1,ξ_2- довільні випадкові величини,C - стала):
1) $DC=0$;
2) $D\xi\geq 0$;
3) $D(C\cdot\xi)=C\cdot D\xi$;
4) $D(\xi_1+\xi_2)=D\xi_1+D\xi_2$;
5) $D\xi=M\left(\xi^2\right)-(M\xi)^2$.

а. 1, 3 і 4;
б. тільки 3;
в. 3 і 4;
г. 2 і 5;

164. Середньоквадратичне відхилення випадкової величини є:

а. квадратним коренем з дисперсії цієї величини;
б. середнім значенням квадрата цієї величини;
в. відхиленням середнього значення квадрата випадкової величини від її середнього значення;

г. квадратом середнього значення цієї величини;

165. Випадкова величини ξ має біноміальний розподіл з параметрами n і p. Які із рівностей є правильними:

1) $P(\xi = k) = C_n^k p^k (1-p)^{n-k}$, при $k = 0, 1, 2, \ldots, n$;

2) $M\xi = np$;

3) $D\xi = p(1-p)^n$.

а. тільки 1
б. тільки 2
в. тільки 3
г. тільки 1 і 2

166. Випадкова величини ξ має розподіл Пуассона з параметром λ. Які із рівностей є правильними?

1) $P(\xi = k) = \frac{\lambda^k}{k!} \cdot e^{-\lambda}$, при $k = 0, 1, 2, \ldots$;

2) $M\xi = \lambda$;

3) $D\xi = \lambda^2$.

а. тільки 1 і 2
б. тільки 1 і 3
в. тільки 2 і 3
г. всі

167. Випадкова величини ξ має рівномірний розподіл на відрізку $[a; b]$. Які із тверджень є правильними?

1) її щільність розподілу є кусково сталою;

2) $D\xi = \frac{(b-a)^2}{4}$;

3) $M\xi = \frac{a+b}{2}$.

а. всі
б. тільки 1 і 2
в. тільки 1 і 3
г. тільки 3

168. Випадкова величина ξ має нормальний розподіл з параметрами a і σ^2. Які із тверджень є правильними?

1) щільність розподілу ξ має вигляд $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp\left\{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}\right\}$;

2) щільність розподілу ξ має вигляд $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp\left\{\frac{(x-a)^2}{2\sigma}\right\}$;

3) $M(\xi) = a + \sigma, D(\xi) = \sigma^2 - a^2$;

4) $M(\xi) = a, D(\xi) = \sigma^2$.

а. тільки 1;
б. тільки 2 і 4;
в. тільки 2 і 3;
г. тільки 1 і 4;

169. Які із тверджень правильні для функції Лапласа $\Phi(x) = \int_0^x \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{t^2}{2}} dt$?

1) $\Phi\left(-x\right) = -\Phi\left(x\right)$;

2) $\Phi\left(-x\right) = 1 - \Phi\left(x\right)$;

3) $\Phi\left(-x\right) = \Phi\left(x\right)$;

4) $\lim\limits_{x \to +\infty} \Phi\left(x\right) = 1$;

5) $\lim\limits_{x \to +\infty} \Phi(x) = 0,5.$

а. 3 і 4;
б. 1 і 5;
в. 2 і 5;
г. 1 і 4;

170. Випадкова величина ξ має показниковий розподіл з параметром $\lambda > 0$. Які із тверджень є правильними?

1) щільність розподілу ξ має вигляд $f(x) = \begin{cases} 0, x \leq 0, \\ e^{-\lambda x}, x > 0; \end{cases}$

2) щільність розподілу ξ має вигляд $f(x) = \begin{cases} 0, x \leq 0, \\ \lambda e^{-\lambda x}, x > 0; \end{cases}$

3) $M\xi = \frac{1}{\lambda}, D\xi = \frac{1}{\lambda^2}$;
4) $M\xi = \lambda, D\xi = \lambda^2$.

а. 2 і 3;
б. 1 і 3;
в. 2 і 4;
г. 1 і 4;

171. Встановити відповідність між щільностями і назвами розподілів.

1) $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{b-a}, x \in [a;b], \\ 0, x \notin [a;b]; \end{cases}$

2) $f(x) = \begin{cases} 0, x \leq 0, \\ \lambda e^{-\lambda x}, x > 0; \end{cases}$

3) $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}$;

а. 1-рівномірний, 2-нормальний, 3-показниковий
б. 1-рівномірний, 2-показниковий, 3-нормальний
в. 1-нормальний, 2-показниковий, 3-рівномірний
г. 1-показниковий, 2-рівномірний, 3-нормальний

172. Нехай $r(\xi, \eta)$ - коефіцієнт кореляції випадкових величин ξ і η. Які із тверджень є правильними?
1) $r(\xi, \eta) = 0$, якщо випадкові величини незалежні;
2) якщо $r(\xi, \eta) = 0$, то випадкові величини незалежні;
3) $|r(\xi, \eta)| = 1$ тоді і тільки тоді, коли випадкові величини лінійно залежні.

а. тільки 3;
б. тільки 1 і 3;
в. тільки 2 і 3;
г. тільки 1 і 2;

173. Згідно із законом великих чисел правильними є такі твердження:
1) малоймовірно, що середнє арифметичне відхилень випадкових величин від своїх математичних сподівань значно відрізняється від 0, при великій кількості незалежних випадкових величин.
2) Сума великої кількості випадкових величин має приблизно нульове математичне сподівання та одиничну дисперсію.
3) Кількість успіхів у схемі Бернуллі мало відрізняється від ймовірності успіху в кожному з випробувань, при великій кількості випробувань.

а. тільки 1

б. тільки 2
в. тільки 3
г. тільки 1 і 2

174. Навмання обрано два додатних числа x та y, кожне з яких не перевищує 7. Знайти ймовірність того, що сума їх буде не більша 5.

а. 0,255;
б. 0,260;
в. 0,265;
г. 0,270;

175. У квадрат з вершинами A(0;0), B(1;0), C(1;1), D(0;1) навмання кинуто точку M(p;q). Знайти ймовірність того, що корені рівняння $x^2 + px + q = 0$ будуть дійсними.

а. $\frac{1}{6}$;
б. $\frac{1}{4}$;
в. $\frac{1}{12}$;
г. $\frac{1}{16}$;

176. На відрізку [-1;2] навмання взято два числа. Яка ймовірність того, що їх сума більша за 1, а добуток менший за 1?

а. 0,384;
б. 0,321;
в. 0,285;
г. 0,416;

177. Тираж популярної газети друкується в двох типографіях. Потужності цих типографій відносяться як 3:4, причому перша дає 3,5% браку, друга - 2,5%. Яка ймовірність того, що навмання обраний примірник газети буде бракованим?

а. 0,0293;
б. 0,0298;
в. 0,0303;
г. 0,0308;

178. Виробництво певної продукції може проводитись в двох температурних режимах з ймовірностями 0,45 і 0,55 відповідно. Залежно від температурного режиму ймовірність отримання продукції вищої якості становить 0,8 і 0,9. Яка ймовірність того, що навмання вибрана продукція вищої якості?

а. 0,850;
б. 0,855;
в. 0,860;
г. 0,865;

179. Продуктивність першого автомата вдвічі перевищує продуктивність другого. Перший автомат в середньому дає 60% деталей відмінної якості; другий - 84%. Яка ймовірність того, що навмання вибрана деталь буде з браком?

а. 0,65;
б. 0,28;
в. 0,4;
г. 0,32;

180. Перша бригада виготовила 80 виробів, друга - 120. У першій бригаді 2% виробів

браковані, а в другій - 5%. Деталі надходять на спільний конвеєр. Навмання взятий з конвеєра виріб виявився не бракованим. Яка ймовірність, що він виготовлений першою бригадою?

а. 0,36;
б. 0,41;
в. 0,46;
г. 0,51;

181. У рекламному агентстві працює дві групи дизайнерів: перша обслуговує 25 фірм, друга - 45. Протягом одного місяця кошти, витрачені на рекламу дизайнерами першої групи, повертаються до 40% фірм, другої - до 45%. Навмання вибрана фірма окупила витрачені на рекламу кошти протягом місяця? Яка ймовірність того, що фірма обслуговувалась другою групою дизайнерів?

а. 0,57;
б. 0,62;
в. 0,67;
г. 0,72;

182. У товарному поїзді 50 вагонів, завантажених вугіллям двох сортів: 30 вагонів містять 70% вугілля першого сорту, а інших 20 вагонів 60% вугілля першого сорту. Випадково взятий для аналізу шматок вугілля виявився другого сорту. Знайти ймовірність того, що він взятий із вагону другої групи.

а. 0,32;
б. 0,37;
в. 0,42;
г. 0,47;

183. Яка ймовірність, що серед 200-т чоловік буде не менше чотири лівші, якщо вони в середньому складають 1% від загальної кількості людей?

а. $\frac{10}{3e^2}$;
б. $\frac{17e^{-2}}{3}$;
в. $\frac{19}{3e^2}$;
г. $1-\frac{19e^{-2}}{3}$;

184. Підручник надруковано тиражем 5000 примірників. Ймовірність того, що підручник буде бракованим дорівнює 0,001. Знайти ймовірність того, що тираж має не більше трьох бракованих підручників.

а. $\frac{115}{3}e^{-5}$;
б. $\frac{37}{2}e^{-5}$;
в. $1-\frac{37}{2}e^{-5}$;
г. $\frac{118}{3}e^{-5}$;

185. Завод відправив на базу 10000 доброякісних виробів. Ймовірність пошкодження кожного виробу під час транспортування на базу дорівнює 0,0001. Знайти ймовірність того, що під час транспортування буде пошкоджено не більше, як 3 вироби.

а. $\frac{5}{2e}$;
б. $\frac{8}{3e}$;
в. $\frac{5}{3e}$;
г. $\frac{13}{6e}$;

186. Ймовірність того, що виріб вищого сорту дорівнює 0,25. Яка найімовірніша кількість

виробів вищого сорту в партії із 350 виробів?

а. 86;
б. 87;
в. 88;
г. 85;

187. За даними відділу технічного контролю серед виготовлених деталей у середньому 1,5% браку. Знайти найімовірнішу кількість бракованих деталей у партії із 300 деталей.

а. 3;
б. 5;
в. 4;
г. 2;

188. Площина, рівняння якої $ax + cz + d = 0$ $(acd \neq 0)$, паралельна

а. тільки до осі OX
б. тільки до осі OY
в. тільки до осі OZ
г. до площини XOY

189. Встановити вид чотирикутника $ABCD$ з вершинами у точках $A(0;0)$, $B(1;3)$, $C(4;4)$, $D(3;1)$:

а. ромб
б. прямокутник
в. квадрат
г. трапеція

190. Рівняння $9x^2 - 4y^2 - 4z^2 = 0$ задає в просторі

а. еліпсоїд
б. конічну поверхню
в. циліндричну поверхню
г. однопорожнинний гіперболоїд

191. Рівняння $9x^2 + 4y^2 + 4z^2 = 36$ задає в просторі

а. еліпсоїд
б. конічну поверхню
в. циліндричну поверхню
г. однопорожнинний гіперболоїд

192. Рівняння $9x^2 - 4z^2 = 36$ задає в просторі

а. еліпсоїд
б. конічну поверхню
в. циліндричну поверхню
г. однопорожнинний гіперболоїд

193. Рівняння $9x^2 + 4y^2 - 4z = 0$ задає в просторі

а. еліпсоїд
б. конічну поверхню
в. циліндричну поверхню
г. еліптичний параболоїд

194. Середини сторін трикутника лежать у точках $M_1(-1;5)$, $M_2(3;4)$, $M_3(8;-4)$. Скласти рівняння сторони трикутника, яка проходить через точку M_1:

а. $5x + 8y + 35 = 0$
б. $8x + 5y - 17 = 0$
в. $8x + 5y + 25 = 0$
г. $5x + 8y - 19 = 0$

195. Прямолінійні твірні поверхні другого порядку - це прямі, які

а. перетинають поверхню в одній точці
б. перетинають поверхню в двох точках
в. дотикаються до поверхні
г. інша відповідь

196. Лінія першого порядку на площині — це

а. довільна замкнена лінія без самоперетинів
б. довільна замкнена лінія
в. пряма
г. коло

197. Нерівність $ax + by + c \le 0$ визначає на площині

а. пряму
б. відрізок
в. круг
г. півплощину

198. Вектори $\vec{a} = x_1\vec{i} + y_1\vec{j} + z_1\vec{k}$, $\vec{b} = x_2\vec{i} + y_2\vec{j} + z_2\vec{k}$ ортогональні, якщо

а. $\frac{x_1}{x_2} = \frac{y_1}{y_2} = \frac{z_1}{z_2}$
б. $x_1x_2 + y_1y_2 + z_1z_2 = 0$
в. $\frac{x_1}{x_2} + \frac{y_1}{y_2} + \frac{z_1}{z_2} = 0$
г. $(x_1 + y_1 + z_1)(x_2 + y_2 + z_2) = 0$

199. Вектори $\vec{a} = x_1\vec{i} + y_1\vec{j} + z_1\vec{k}$, $\vec{b} = x_2\vec{i} + y_2\vec{j} + z_2\vec{k}$ колінеарні, якщо

а. $\frac{x_1}{x_2} = \frac{y_1}{y_2} = \frac{z_1}{z_2}$
б. $x_1x_2 + y_1y_2 + z_1z_2 = 0$
в. $\frac{x_1}{x_2} + \frac{y_1}{y_2} + \frac{z_1}{z_2} = 0$
г. $(x_1 + y_1 + z_1)(x_2 + y_2 + z_2) = 0$

200. Рівняння асимптот гіперболи $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ має вигляд

а. $x = \pm\frac{a}{\varepsilon}$
б. $y = \pm\varepsilon x$
в. $y = \pm\frac{a}{b}x$
г. $y = \pm\frac{b}{a}x$

201. Рівняння прямої у відрізках на осях — це рівняння вигляду

а. $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 0$
б. $Ax + By = C$
в. $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$
г. $ax + by = 1$

202. Рівняння площини, яка проходить через три точки $M_1(x_1, y_1, z_1)$, $M_2(x_2, y_2, z_2)$, $M_3(x_3, y_3, z_3)$, записується у вигляді

а. $\begin{vmatrix} x - x_1 & y - y_1 & z - z_1 \\ x_2 - x_1 & y_2 - y_1 & z_2 - z_1 \\ x_3 - x_1 & y_3 - y_1 & z_3 - z_1 \end{vmatrix} = 1$

б. $\begin{vmatrix} x - x_1 & y - y_1 & z - z_1 \\ x_2 - x_1 & y_2 - y_1 & z_2 - z_1 \\ x_3 - x_1 & y_3 - y_1 & z_3 - z_1 \end{vmatrix} = 0$

в. $\begin{vmatrix} x - x_1 & y - y_1 & z - z_1 \\ x - x_1 & y_2 - y_1 & z_2 - z_1 \\ x - x_1 & y_3 - y_1 & z_3 - z_1 \end{vmatrix} = 1$

г. $xx_1 + yy_2 + zz_3 = 0$

203. Відстань від точки $A(x_0, y_0)$ до прямої $ax + by + c = 0$ можна обчислити за допомогою формули

а. $\frac{|ax_0+by_0+c|}{\sqrt{a^2+b^2}}$

б. $|ax_0 + by_0 + c|$

в. $\frac{|ax_0+by_0+c|}{\sqrt{|a|+|b|}}$

г. $\frac{|ax_0+by_0|}{\sqrt{a^2+b^2+c^2}}$

204. Кут між прямими $y = k_1x + b_1$ та $y = k_2x + b_2$ дорівнює

а. $\operatorname{arcctg} \left| \frac{k_2-k_1}{1+k_1k_2} \right|$

б. $\operatorname{arctg} \left| \frac{k_2-k_1}{1+k_1k_2} \right|$

в. $\operatorname{tg} \left| \frac{k_2-k_1}{1+k_1k_2} \right|$

г. $\left| \frac{k_2-k_1}{1+k_1k_2} \right|$

205. Конічна поверхня — це поверхня, утворена прямими, які

а. проходять через задану точку і перетинають задану лінію

б. проходять через задану точку

в. паралельні заданій прямій і перетинають задану лінію

г. паралельні заданій прямій

206. Нехай $\vec{a}$ — довільний вектор. Які з наведених нижче рівностей 1) $\vec{a} \cdot \vec{a} = 0$, 2) $|\vec{a} \times \vec{a}| = |\vec{a}|^2$, 3) $\vec{a} \times \vec{a} = \vec{0}$, 4) $|\vec{a} \cdot \vec{a}| = |\vec{a}|^2$ істинні?

а. 1 і 3

б. 2 і 4

в. 3 і 4

г. 1 і 2

207. Прямі $A_1x + B_1y + C_1 = 0$ та $A_2x + B_2y + C_2 = 0$ паралельні, якщо

а. $A_1A_2 + B_1B_2 = 0$

б. $A_1B_1 + A_2B_2 = 0$

в. $\frac{A_1}{A_2} = \frac{B_1}{B_2}$

г. $\frac{A_1}{A_2} = \frac{C_1}{C_2}$

208. Еліпсом називається геометричне місце точок площини, для яких

а. відстань до заданої точки дорівнює відстані до заданої прямої
б. сума відстаней до двох фіксованих точок є величина стала
в. добуток відстаней до двох фіксованих точок є величина стала
г. модуль різниці відстаней до двох фіксованих точок є величина стала

209. Гіперболою називається геометричне місце точок площини, для яких

а. відстань до заданої точки дорівнює відстані до заданої прямої
б. сума відстаней до двох фіксованих точок є величина стала
в. добуток відстаней до двох фіксованих точок є величина стала
г. модуль різниці відстаней до двох фіксованих точок є величина стала

210. Параболою називається геометричне місце точок площини, для яких

а. відстань до заданої точки дорівнює відстані до заданої прямої
б. сума відстаней до двох фіксованих точок є величина стала
в. добуток відстаней до двох фіксованих точок є величина стала
г. модуль різниці відстаней до двох фіксованих точок є величина стала

211. Які з наведених нижче рівностей є правильними ($\vec{a}$ та $\vec{b}$ — вектори, λ — число)?
1) $\mathrm{pr}_{\vec{b}}\vec{a} = \frac{\vec{a}\cdot\vec{b}}{|\vec{b}|}$,
2) $\mathrm{pr}_{\vec{b}}\vec{a} = \frac{\vec{a}\cdot\vec{b}}{|\vec{a}|}$,
3) $|\lambda\vec{a}| = \lambda|\vec{a}|$,
4) $|\lambda\vec{a}| = |\lambda|\cdot|\vec{a}|$

а. 1 і 4
б. 2 і 3
в. 1 і 3
г. 2 і 4

212. Поверхня першого порядку — це

а. довільна замкнена поверхня
б. круг
в. площина
г. сфера

213. Площина, задана рівнянням $by + cz + d = 0$ ($bcd \neq 0$), паралельна

а. тільки до осі Ox
б. тільки до осі Oy
в. тільки до осі Oz
г. до площини xOy

214. Площина, задана рівнянням $ax + cz + d = 0$ ($acd \neq 0$), паралельна

а. тільки до осі Ox
б. тільки до осі Oy
в. тільки до осі Oz
г. до площини xOy

215. Більше, ніж два головні діаметри має

а. еліпс
б. коло
в. парабола

г. гіпербола

216. Для прямої з рівнянням $Ax + By + C = 0$ пара чисел (A, B) — це

а. координати напрямного вектора прямої
б. координати точки, через яку проходить пряма
в. величини відрізків, які відтинає пряма на осях координат
г. координати перпендикулярного (нормального) вектора

217. Для прямої з рівнянням $Ax + By + C = 0$ пара чисел $(-B, A)$ — це

а. координати напрямного вектора прямої
б. координати точки, через яку проходить пряма
в. величини відрізків, які відтинає пряма на осях координат
г. координати перпендикулярного (нормального) вектора

218. Яка з наступних ліній не має центра симетрії?

а. гіпербола
б. парабола
в. коло
г. еліпс

219. Канонічне рівняння прямої в просторі має вигляд

а. $m(x - x_0) = n(y - y_0) = p(z - z_0)$
б. $\frac{x-x_0}{m} - \frac{y-y_0}{n} - \frac{z-z_0}{p} = 0$
в. $\frac{x-x_0}{m} + \frac{y-y_0}{n} + \frac{z-z_0}{p} = 0$
г. $\frac{x-x_0}{m} = \frac{y-y_0}{n} = \frac{z-z_0}{p}$

220. Рівняння площини в просторі, яка проходить через дану точку, має вигляд

а. $m(x - x_0) + n(y - y_0) + p(z - z_0) = 0$
б. $\frac{x-x_0}{m} - \frac{y-y_0}{n} - \frac{z-z_0}{p} = 0$
в. $\frac{x-x_0}{m} + \frac{y-y_0}{n} + \frac{z-z_0}{p} = 0$
г. $\frac{x-x_0}{m} = \frac{y-y_0}{n} = \frac{z-z_0}{p}$

221. Відстань від точки $A(x_0, y_0, z_0)$ до площини $ax + by + cz + d = 0$ можна обчислити за допомогою формули

а. $\frac{|ax_0+by_0+cz_0+d|}{\sqrt{a^2+b^2+c^2}}$
б. $|ax_0 + by_0 + cz_0 + d|$
в. $\frac{|ax_0+by_0+cz_0+d|}{\sqrt{|a|+|b|+|c|}}$
г. $\frac{|ax_0+by_0+cz_0|}{\sqrt{a^2+b^2+c^2+d^2}}$

222. Еліпсоїд — це поверхня, канонічне рівняння якої в прямокутній декартовій системі координат має наступний вигляд:

а. $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 0$
б. $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = -10$
в. $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$
г. $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1$

223. Однопорожнинний гіперболоїд — це поверхня, канонічне рівняння якої в прямокутній декартовій системі координат має наступний вигляд:

а. $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}-\frac{z^2}{c^2}=0$
б. $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}-\frac{z^2}{c^2}=-10$
в. $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}+\frac{z^2}{c^2}=1$
г. $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}-\frac{z^2}{c^2}=1$

224. Двопорожнинний гіперболоїд — це поверхня, канонічне рівняння якої в прямокутній декартовій системі координат має наступний вигляд:

а. $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}-\frac{z^2}{c^2}=0$
б. $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}-\frac{z^2}{c^2}=-1$
в. $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}+\frac{z^2}{c^2}=1$
г. $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}-\frac{z^2}{c^2}=1$

225. Ексцентриситетом еліпса $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$ (позначено $c^2=a^2-b^2$) називається число:

а. $\frac{b}{a}$
б. $\frac{a}{c}$
в. $\frac{b}{c}$
г. $\frac{c}{a}$

226. Ексцентриситетом гіперболи $\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1$ (позначено $c^2=a^2+b^2$)називається число:

а. $\frac{b}{a}$
б. $\frac{a}{c}$
в. $\frac{b}{c}$
г. $\frac{c}{a}$

227. Нехай ε — ексцентриситет лінії другого порядку. Які з наведених нижче тверджень є правильними:
1) для еліпса $\varepsilon>1$,
2) для гіперболи $\varepsilon>1$,
3) для параболи $\varepsilon>1$,
4) для еліпса $\varepsilon<1$?

а. 2 і 3
б. 1 і 4
в. 2 і 4
г. 1 і 2

228. Знайти довжину проекції вектора $\vec{a}=(2;-1;-2)$ на вектор $\vec{b}$, якщо кут між цими векторами рівний $\frac{\pi}{3}$:

а. $4{,}5$
б. $1{,}5$
в. $1{,}5\sqrt{3}$
г. $-0{,}5\sqrt{3}$

229. Знайти відстань між прямими $5x-12y-17=0$ і $5x-12y+9=0$:

а. 8
б. 2
в. 5
г. 13

230. Центром еліпса $\frac{(x-2)^2}{16}+\frac{(y+1)^2}{9}=1$ є точка

а. $(4;3)$
б. $(2;-1)$
в. $(-2;1)$
г. $(0;0)$

231. Центром гіперболи $\frac{(x+2)^2}{4}-\frac{(y-1)^2}{25}=1$ є точка

а. $(4;3)$
б. $(2;-1)$
в. $(-2;1)$
г. $(0;0)$

232. Задано вектори $\vec{a}=(1;0)$ та $\vec{b}=(-2;1)$. Знайти вектор $\vec{c}$, який є розв'язком рівняння $\vec{a}-\vec{b}+\vec{c}=0$:

а. $\vec{c}=(3;-1)$
б. $\vec{c}=(-3;1)$
в. $\vec{c}=(-1;1)$
г. $\vec{c}=(1;-1)$

233. Пряма $4x-2y-7=0$ утворює з додатним напрямком осі Ox кут, тангенс якого дорівнює

а. 2
б. 7
в. $-\frac{7}{2}$
г. $\frac{1}{2}$

234. Серед прямих $y=2x-5$, $y=\frac{1}{2}x-7$, $y=-\frac{1}{2}x+8$ та $y=2x+7$ перпендикулярними є ті, що задані рівняннями

а. першим і другим
б. першим і третім
в. другим і третім
г. першим та четвертим

235. Знайти площу квадрата $ABCD$, якщо $A(3;5)$, $B(0;1)$:

а. 5
б. 10
в. 15
г. 25

236. Відрізок з кінцями у точках $A(2;4)$ та $B(6;12)$ видно з початку координат під

а. тупим кутом
б. прямим кутом
в. гострим кутом
г. кутом 0°

237. В базисі $B=\{\vec{e}_1,\vec{e}_2,\vec{e}_3\}$ вектор $\vec{e}_1$ має координати

а. $(0;0;0)$
б. $(1;0;0)$
в. $(0;1;0)$

г. $(0;1;1)$

238. Знайти відстань від точки $A(1;4)$ до прямої $3x+y-7=0$:

а. 2
б. 1
в. 5
г. 0

239. В базисі $B=\{\vec{e}_1, \vec{e}_2\}$ вектор $\vec{e}_2$ має координати

а. $(0;0)$
б. $(1;0)$
в. $(0;1)$
г. $(1;1)$

240. Радіус кола, заданого рівнянням $x^2+y^2-2y=3$, дорівнює

а. 2
б. 1
в. 9
г. 3

241. Ексцентриситет параболи $y^2=8x$ дорівнює

а. 1
б. 2
в. 4
г. 5

242. Прямі $x+y-2=0$ та $2x+3y-5=0$ перетинаються в точці

а. $(4;3)$
б. $(2;-1)$
в. $(-2;1)$
г. $(1;1)$

243. Серед прямих $y=2x-5$, $y=\frac{1}{2}x-7$, $y=-\frac{1}{2}x+8$ та $y=2x+7$ паралельними є ті, що задані рівняннями

а. першим і другим
б. першим і третім
в. другим і третім
г. першим та четвертим

244. Відрізок з кінцями у точках $A(2;4)$ та $B(3;-1)$ видно з початку координат під

а. тупим кутом
б. прямим кутом
в. гострим кутом
г. кутом 0°

245. Сума дійсної та уявної півосей гіперболи $\frac{x^2}{16}-\frac{y^2}{9}=1$ дорівнює

а. 25
б. 7
в. 14
г. 1

246. Сума великої та малої півосей еліпса $\frac{x^2}{4}+\frac{y^2}{9}=1$ дорівнює

а. 13
б. 7
в. 5
г. 1

247. Числовий ряд $\sum_{n=1}^{\infty} q^n$, де $q \geq 0$, збіжний при

а. $q<1$
б. $q \leq 1$
в. $q>1$
г. $q \geq 1$

248. Нехай для довільного $a \leq x<+\infty$ виконується $0 \leq f(x) \leq g(x)$. Якщо $\int\limits_a^{+\infty} g(x)\, dx$ збіжний, то інтеграл $\int\limits_a^{+\infty} f(x)\, dx$

а. збіжний
б. розбіжний
в. не існує
г. нічого не можна сказати про збіжність

249. У грошовій лотереї всього 100 квитків, серед яких 25 — виграшних. Знайти ймовірність залишитися без виграшу, придбавши два квитки цієї лотереї.

а. $\frac{37}{66}$
б. $\frac{2}{33}$
в. $\frac{9}{16}$
г. $\frac{1}{16}$

250. Обчислити границю $\lim\limits_{x \rightarrow \infty}\left(\frac{x+1}{x+2}\right)^{2x+1}$:

а. e^{-2}
б. e^{-1}
в. e
г. e^2

251. Обчислити границю $\lim\limits_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x}-1}{x}$:

а. $\frac{1}{2}$
б. $\frac{1}{3}$
в. $\frac{2}{3}$
г. $\frac{3}{2}$

252. Знайти похідну $y'(x)$ функції $y(x)$, що задана неявно рівнянням $x^2+y^2+2x-6y+2=0$:

а. $\frac{x+1}{3-y}$
б. $\frac{x+1}{y-3}$
в. $\frac{x-1}{y+3}$
г. $\frac{x+1}{y+3}$

253. Змінити порядок інтегрування в інтегралі $\int_{-2}^{2} dx \int_{x^2}^{4} f(x,y)\,dy$:

а. $\int_0^4 dy \int_{-\sqrt{y}}^{\sqrt{y}} f(x,y)\,dx$
б. $\int_0^4 dy \int_{-y^2}^{y^2} f(x,y)\,dx$
в. $\int_{x^2}^4 dy \int_{-2}^{2} f(x,y)\,dx$
г. $\int_0^4 dy \int_{-2}^{2} f(x,y)\,dx$

254. Обчислити інтеграл від функції $z = x^2 y$ за скінченною областю D, що обмежена частиною параболи $y = x^2$ і прямою $y = 1$:

а. $\frac{4}{21}$
б. $\frac{1}{2}$
в. -2
г. 1

255. Обчислити подвійний інтеграл $\int\int_D \rho \sin\varphi \, d\rho \, d\varphi$, де область D — круговий сектор, обмежений лініями (заданими в полярній системі координат) $\rho = a$, $\varphi = \frac{\pi}{2}$, $\varphi = \pi$:

а. $\frac{a^2}{2}$
б. $\frac{a}{2}$
в. $\frac{a}{4}$
г. $\frac{\pi a^2}{4}$

256. Власник банкоматної картки забув останні дві цифри свого PIN-коду, але пам'ятає, що вони різні. Знайти ймовірність того, що, набравши ці цифри навмання, він отримає доступ до системи з першого разу.

а. $\frac{1}{99}$
б. $\frac{1}{50}$
в. $\frac{1}{90}$
г. $\frac{1}{2}$

257. Якщо перехід від прямокутних координат (x, y) до полярних (r, φ) здійснюється за формулами $x = r\cos\varphi$, $y = r\sin\varphi$, то якобіан цього відображення дорівнює:

а. r
б. $r^2 \sin\theta$
в. $r \sin\theta$
г. $r \sin\varphi$

258. Послідовність $\frac{n^2}{2n+3}$ є

а. нескінченно великою
б. обмеженою
в. нескінченно малою
г. монотонно спадною

259. Послідовність $\frac{n^2+3}{2n^3-5}$ є

а. нескінченно малою
б. обмеженою
в. нескінченно великою
г. монотонно зростаючою

260. Дві функції $f(x)$ та $g(x)$ є еквівалентними при $x \to 1$, якщо

а. $\lim\limits_{x\to 1} \frac{f(x)}{g(x)} = 1$
б. $\lim\limits_{x\to 1} \frac{f(x)}{g(x)} = 0$
в. $\lim\limits_{x\to 1} \frac{f(x)}{g(x)} = +\infty$
г. правильного варіанту немає

261. Лема про вкладені відрізки. Для довільної спадної послідовності відрізків $[a_n, b_n]$ числової прямої...

а. довжини яких прямують до нуля, існує єдина точка, що попадає у всі ці відрізки
б. існує принаймі дві точки, що попадають у всі ці відрізки
в. існує єдина точка, що попадає у всі ці відрізки
г. таких, що $\lim\limits_{n\to\infty}(b_n - a_n) = 0$, не існує жодної точки, що попадає у всі ці відрізки

262. Число $a \in \mathbb{R}$ називається граничною точкою послідовності чисел $x_n \in \mathbb{R}$, якщо

а. $\forall\varepsilon > 0 \exists n_0 \in \mathbb{N} \forall n > n_0 |x_n - a| < \varepsilon$
б. $\forall\varepsilon > 0 \exists n_0 \in \mathbb{N} \forall n > n_0 |x_n - a| > \varepsilon$
в. $\forall\varepsilon > 0 \forall n_0 \in \mathbb{N} \exists n > n_0 |x_n - a| > \varepsilon$
г. $\forall\varepsilon > 0 \forall n_0 \in \mathbb{N} \exists n > n_0 |x_n - a| < \varepsilon$

263. Яка з наведених послідовностей збігається до числа e

а. $x_n = 1 + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + ... + \frac{1}{n!}$
б. $x_n = 1 + \frac{1}{1^2} + \frac{1}{2^2} + ... + \frac{1}{n^2}$
в. $x_n = 1 + \frac{1}{1!+1} + \frac{2}{2!+1} + ... + \frac{n}{n!+1}$
г. $x_n = 1 + \frac{1}{1^2} + \frac{1}{2^3} + ... + \frac{1}{n^n}$

264. Яке з наведених нижче тверджень є вірне

а. $\lim\limits_{x\to 1} \frac{\sin(x-1)}{x-1} = 1$
б. $\lim\limits_{x\to 0} \frac{\cos x}{x} = 1$
в. $\lim\limits_{x\to 0} \frac{\sin(x-1)}{x-1} = 1$
г. $\lim\limits_{x\to 1} \frac{\cos(x-1)}{x-1} = 1$

265. Яке з наведених наступних тверджень є вірне

а. $\lim\limits_{x\to 0}(1+x)^{1/x} = 1$
б. $\lim\limits_{x\to 0}(1+x)^{x} = 1$
в. $\lim\limits_{x\to 0} \frac{1+x}{x} = 1$
г. $\lim\limits_{x\to 0}(1+1/x)^{x} = 1$

266. Знайти локальний мінімум функції $y = e^{2x} - e^{x}$

а. $-\ln 2$
б. $-\frac{1}{4}$
в. 0
г. локальних мінімумів немає

267. Знайти локальний максимум функції $y = x\sqrt{1-2x^2}$

а. $\frac{1}{2}$
б. $-\frac{1}{2}$
в. 0
г. -1

268. Знайти локальний мінімум функції $y = x\sqrt{1-2x^2}$

а. $-\frac{1}{2}$
б. $\frac{1}{2}$
в. 0
г. -1

269. Знайти локальний максимум функції $y = e^{2x} - e^{x}$

а. локальних максимумів не існує
б. $-\frac{1}{4}$
в. 0
г. $-\ln 2$

270. Знайти похідну другого порядку функції $y = xe^{x^2}$

а. $2xe^{x^2}(2x^2+3)$
б. $e^{x^2}(2x^2+3)$
в. $2xe^{x^2}(2x^2+1)$
г. $2xe^{x^2}$

271. Для знаходження інтеграла $\int R(x, \sqrt{ax^2+bx+c})dx$, $a > 0$ слід застосовувати підстановку

а. $x\sqrt{a} + t = \sqrt{ax^2+bx+c}$
б. $\sqrt{a} + xt = \sqrt{ax^2+bx+c}$
в. $t\sqrt{a} + x = \sqrt{ax^2+bx+c}$
г. $t = \sqrt{ax^2+bx+c}$

272. Для знаходження інтеграла $\int R(x, \sqrt{ax^2+bx+c})dx$, $c > 0$ слід застосовувати підстановку

а. $\sqrt{c} + xt = \sqrt{ax^2+bx+c}$
б. $t\sqrt{c} + x = \sqrt{ax^2+bx+c}$
в. $x\sqrt{c} + t = \sqrt{ax^2+bx+c}$
г. $t = \sqrt{ax^2+bx+c}$

273. Які з наведених класів функцій не містяться у класі інтегровних за Ріманом

а. функції, які не є неперервними в жодній точці
б. рівномірно неперервні функції
в. неперервні функції, які не є диференційовними в жодній точці
г. монотонно розривні функції

274. Формула Ньютона-Лейбніца $\int\limits_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$ справедлива

а. для обмеженої на $[a, b]$ функції $f(x)$
б. для довільної функції $f(x)$
в. для розривної на $[a, b]$ функції $f(x)$

г. правильного варіанту немає

275. Знайти невизначений інтеграл $\int \frac{dx}{1+e^x}$

а. $x - \ln(e^x + 1) + C$
б. $\ln\frac{e^x+1}{e^x} + C$
в. $e^{2x} - (e^x + 1)^2 + C$
г. $\ln(e^x + 1) + C$

276. Знайти невизначений інтеграл $\int \frac{dx}{(x+1)(x+2)}$

а. $\ln\left|\frac{x+1}{x+2}\right| + C$
б. $\ln\left|\frac{x+2}{x+1}\right| + C$
в. $\ln|x + 1| + \ln|x + 2| + C$
г. $-2\ln|x + 1| + 3\ln|x + 2| + C$

277. Обчислити визначений інтеграл $\int\limits_1^e x^4 \ln x \, dx$

а. $\frac{1}{25}(4e^5 + 1)$
б. $\frac{1}{5}(e^5 + 1)$
в. $\frac{2}{25}$
г. $\frac{1}{5}$

278. Обчислити невласний інтеграл $\int\limits_1^{+\infty} \frac{xdx}{1+x^4}$

а. $\frac{\pi}{8}$
б. $\frac{\pi}{4}$
в. $\frac{3\pi}{4}$
г. π

279. Обчислити невласний інтеграл $\int\limits_0^{+\infty} \frac{xdx}{1+x^4}$

а. $\frac{\pi}{4}$
б. $\frac{\pi}{8}$
в. $\frac{3\pi}{4}$
г. π

280. Обчислити невласний інтеграл $\int\limits_0^{+\infty} xe^{-x}dx$

а. 1
б. 0
в. $\frac{3}{4}$
г. π

281. Обчислити об'єм тіла обертання кривої $y = e^x$, $x \in [0, \ln 2]$ навколо осі Ox

а. $\frac{3\pi}{2}$
б. π
в. $\frac{\pi}{2}$
г. 2π

282. Обчислити об'єм тіла обертання кривої $y=\sin x$, $x\in[0,\pi]$ навколо осі Ox

а. $\frac{\pi^2}{2}$
б. π^2
в. $\frac{\pi^2}{3}$
г. 2π

283. Для того, щоб додатний числовий ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$ був збіжним, необхідно і достатньо, щоб

а. послідовність частинних сум була обмеженою
б. послідовність частинних сум прямувала до нуля
в. послідовність загальних членів ряду була збіжною
г. послідовність загальних членів ряду була обмеженою

284. Знайти локальний максимум функції $f(x,y)=xy-3x^2-5y^2-1$

а. -1
б. 1
в. 2
г. немає

285. Числовий ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$ називається збіжним, якщо

а. існує скінченна границя $\lim\limits_{n\to\infty}(a_1+a_2+...+a_n)$
б. $\lim\limits_{n\to\infty} a_n=0$
в. існує скінченна границя $\lim\limits_{n\to\infty} a_n$
г. правильного варіанту немає

286. Обчислити визначений інтеграл $\int\limits_0^1 \frac{x^3dx}{1+x^4}$

а. $\frac{1}{4}\ln 2$
б. $2\ln 2$
в. $\frac{1}{3}\ln 3$
г. $\frac{1}{2}\ln 2$

287. Диференціалом функції називається

а. лінійна частина приросту функції
б. перша частина приросту функції
в. другорядна частина приросту функції
г. квадратична частина приросту функції

288. Частинною похідною функції $z=f(x,y)$ по змінній x називається функція

а. $\frac{\partial f}{\partial x}(x,y)=\lim\limits_{\Delta x\to 0}\frac{f(x+\Delta x,y)-f(x,y)}{\Delta x}$
б. $\frac{\partial f}{\partial x}(x,y)=\lim\limits_{\Delta x\to 0}\frac{f(x+\Delta x,y)+f(x,y)}{\Delta x}$
в. $\frac{\partial f}{\partial x}(x,y)=\lim\limits_{\Delta x\to 0}\frac{f(x,y)-f(x+\Delta x,y)}{\Delta x}$
г. $\frac{\partial f}{\partial x}(x,y)=\lim\limits_{\Delta x\to 0}\frac{f(x+\Delta x,y+\Delta x)-f(x,y)}{\Delta x}$

289. Частинною похідною функції $z=f(x,y)$ по змінній y називається функція

а. $\frac{\partial f}{\partial y}(x,y) = \lim\limits_{\Delta y \to 0} \frac{f(x,y+\Delta y)-f(x,y)}{\Delta y}$
б. $\frac{\partial f}{\partial y}(x,y) = \lim\limits_{\Delta y \to 0} \frac{f(x,y)+f(x,y+\Delta y)}{\Delta y}$
в. $\frac{\partial f}{\partial y}(x,y) = \lim\limits_{\Delta y \to 0} \frac{f(x,y)-f(x,y+\Delta y)}{\Delta y}$
г. $\frac{\partial f}{\partial y}(x,y) = \lim\limits_{\Delta y \to 0} \frac{f(x+\Delta x,y+\Delta x)-f(x,y)}{\Delta y}$

290. Інтегрування раціональної функції слід починати з

а. виділення цілої частини
б. розкладу підінтегральної функції на прості дроби
в. інтегрування простих дробів
г. знаходження цілої частини від простих дробів

291. Для знаходження інтеграла виду $\int R(x, \sqrt[n]{ax+b})dx$ слід застосувати підстановку

а. $t = \sqrt[n]{ax+b}$
б. $t = \sqrt{ax+b}$
в. $t = x^n$
г. $x = t^n$

292. Формула заміни змінних у невизначеному інтегралі

а. $\int f(x)dx = \int f(\varphi(t))\varphi'(t)dt$, де $x = \varphi(t)$
б. $\int f(x)dx = \int f(\varphi(t))\varphi(t)dt$, де $x = \varphi(t)$
в. $\int f(x)dx = \int f(t)\varphi'(t)dt$, де $x = \varphi(t)$
г. $\int f(x)dx = \int f(\varphi(t))dt$, де $x = \varphi(t)$

293. Нехай $f : [a,b] \to \mathbb{R}$ - функція і $F : [a,b] \to \mathbb{R}$ - її первісна. Тоді

а. $\int f(x)dx = F(x) + C$
б. $\int F(x)dx = f(x) + C$
в. $\int f(x)dx = F(b) - F(a)$
г. $\int F(x)dx = F(b) - F(a)$

294. Невизначеним інтегралом від функції f, що визначена на відрізку $[a,b]$ називається

а. сукупність усіх первісних функції f
б. сума всіх первісних функції f
в. сукупність усіх похідних функції f
г. сума усіх похідних функції f

295. Функція F називається первісною для f на проміжку $X \in \mathbb{R}$, якщо

а. $F'(x) = f(x)$ для кожного $x \in X$
б. $f'(x) = F(x)$ для кожного $x \in X$
в. існує $C \in \mathbb{R}$ таке, що $f(x) = F(x) + C$ для кожного $x \in X$
г. існує $C \in \mathbb{R}$ таке, що $f'(x) = F(x) + C$ для кожного $x \in X$

296. Знайти локальний мінімум функції $y = 2x^3 + 3x^2 - 12x - 24$

а. -31
б. -27
в. 1
г. -1

297. Знайти проміжки спадання функції $y = \ln(x^4 - 2x^2 + 2)$

а. $(-\infty; -1]$ і $[0; 1]$
б. $[-1; 0]$ і $[1; +\infty)$
в. $[-1; 1]$
г. $(-\infty; 0]$ і $[1; +\infty)$

298. Знайти похідну функції $y = \frac{1}{2}\ln\frac{x+1}{x-1}$

а. $\frac{1}{2}\left(\frac{1}{x+1} - \frac{1}{x-1}\right)$
б. $\frac{1}{2}\left(\frac{1}{x+1} + \frac{1}{x-1}\right)$
в. $\frac{1}{x^2-1}$
г. правильної відповіді немає

299. Знайти границю функції $\lim\limits_{x\to 0} \frac{e^x-1-x}{\sqrt{1+x^2}-1}$

а. 1
б. $\frac{1}{2}$
в. -1
г. 0

300. Знайти границю функції $\lim\limits_{x\to 0} \frac{\operatorname{arctg} x - x}{\ln(1+x^3/3)}$

а. -1
б. 1
в. $\frac{2}{3}$
г. 0

301. Знайти границю послідовності $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{1}{\sqrt{n^4+4n^2+1}-n^2}$

а. $\frac{1}{2}$
б. 1
в. $\frac{2}{3}$
г. 2

302. Знайти границю послідовності $\lim\limits_{n\to\infty} (\sqrt{n^2+2n+3} - n)$

а. 1
б. $\frac{1}{2}$
в. 2
г. 0

303. Похідною функції $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ в точці $x \in \mathbb{R}$ називається число

а. $\lim\limits_{\Delta x\to 0} \frac{f(x+\Delta x)-f(x)}{\Delta x}$
б. $\lim\limits_{\Delta x\to 0} \frac{f(x)-f(x+\Delta x)}{\Delta x}$
в. $\lim\limits_{\Delta x\to +\infty} \frac{f(x+\Delta x)-f(x)}{\Delta x}$
г. $\lim\limits_{\Delta x\to 0} \frac{f(x+\Delta x)+f(x)}{\Delta x}$

304. Перша теорема Вейєрштрасса.

а. Кожна неперервна функція на $[a; b]$ є обмеженою.
б. Кожна обмежена на $[a; b]$ функція є неперервною.

в. Кожна обмежена знизу на $(a;b)$ функція є обмеженою зверху.
г. Кожна неперервна на $(a;b)$ функція є обмеженою зверху і знизу.

305. Числом e називається границя послідовності

а. $x_n = \left(1+\frac{1}{n}\right)^n$
б. $x_n = \left(1+\frac{1}{n}\right)^{\frac{1}{n}}$
в. $x_n = (1+n)^{\frac{1}{n}}$
г. $x_n = (1+n)^n$

306. У якому з наведених випадків послідовність x_n є збіжною?

а. x_n монотонна і обмежена
б. x_n зростає і обмежена знизу
в. x_n спадає і обмежена зверху
г. правильного варіанту немає

307. Інфімумом непорожньої обмеженої множини A в $\mathbb{R}$ називається

а. найбільша з нижніх меж
б. найменша з нижніх меж
в. найбільша з верхніх меж
г. найменша з верхніх меж

308. Супремумом непорожньої обмеженої множини A в $\mathbb{R}$ називається

а. найменша з верхніх меж
б. найменша з нижніх меж
в. найбільша з верхніх меж
г. найбільша з нижніх меж

309. Знайти повний диференціал функції $z = e^{3x-2y}$

а. $dz = 3e^{3x-2y}dx - 2e^{3x-2y}dy$
б. $dz = e^{3x-2y}dx + e^{3x-2y}dy$
в. $dz = 3e^{3x-2y}dx + 2e^{3x-2y}dy$
г. $dz = e^{3x-2y}dx - 2e^{3x-2y}dy$

310. Знайти повний диференціал функції $z = x^3e^{-y}$

а. $dz = 3x^2e^{-y}dx - x^3e^{-y}dy$
б. $dz = 3x^2dx - e^{-y}dy$
в. $dz = 3x^2e^{-y}dx + x^3e^{-y}dy$
г. $dz = x^2e^{-y}dx - x^3e^{-y}dy$

311. Знайти повний диференціал функції $z = x^5\ln y$

а. $dz = 5x^4\ln y dx + \frac{x^5}{y}dy$
б. $dz = 5x^4\ln y dx - \frac{x^5}{y}dy$
в. $dz = x^4\ln y dx + \frac{x^5}{y}dy$
г. $dz = 5x^4\ln y dx + \frac{x^5}{y^2}dy$

312. Знайти повний диференціал функції $z = x^4\sin 2y$

а. $dz = 4x^3\sin 2y dx + 2x^4\cos 2y dy$

б. $dz = x^3 \sin 2y dx + 2x^4 \cos 2y dy$
в. $dz = 4x^3 \sin 2y dx + x^4 \cos 2y dy$
г. $dz = 4x^3 \sin 2y dx - 2x^4 \cos 2y dy$

313. Знайти повний диференціал функції $z = y^2 \mathrm{tg}\, 3x$

а. $dz = \frac{3y^2}{\cos^2 3x} dx + 2y \mathrm{tg}\, 3x dy$
б. $dz = \frac{y^2}{\cos^2 3x} dx + 2y \mathrm{tg}\, 3x dy$
в. $dz = -\frac{3y^2}{\sin^2 3x} dx + 2y \mathrm{tg}\, 3x dy$
г. $dz = \frac{3y^2}{\cos^2 3x} dx + y \mathrm{tg}\, 3x dy$

314. Знайти повний диференціал функції $z = 2\sqrt{x} \mathrm{ctg}\, y$

а. $dz = \frac{1}{\sqrt{x}} \mathrm{ctg}\, y dx - \frac{2\sqrt{x}}{\sin^2 y} dy$
б. $dz = \frac{1}{\sqrt{x}} \mathrm{ctg}\, y dx + \frac{2\sqrt{x}}{\sin^2 y} dy$
в. $dz = \frac{1}{2\sqrt{x}} \mathrm{ctg}\, y dx - \frac{2\sqrt{x}}{\sin^2 y} dy$
г. $dz = \frac{1}{\sqrt{x}} \mathrm{ctg}\, y dx - \frac{2\sqrt{x}}{\cos^2 y} dy$

315. Знайти повний диференціал функції $z = 4\sqrt{y} \cos x$

а. $dz = -4\sqrt{y} \sin x dx + \frac{2}{\sqrt{y}} \cos x dy$
б. $dz = 4\sqrt{y} \sin x dx + \frac{2}{\sqrt{y}} \sin x dy$
в. $dz = -4\sqrt{y} \sin x dx + \frac{4}{\sqrt{y}} \sin x dy$
г. $dz = -4\sqrt{y} \sin x dx - \frac{2}{\sqrt{y}} \sin x dy$

316. Знайти повний диференціал функції $z = y \sin 4x$

а. $dz = 4y \cos 4x dx + \sin 4x dy$
б. $dz = y \cos 4x dx + \sin 4x dy$
в. $dz = 4y \cos 4x dx + \cos 4x dy$
г. $dz = 4y \cos 4x dx + y dy$

317. Знайти повний диференціал функції $z = \sqrt{y} \ln x$

а. $dz = \frac{1}{2\sqrt{y}} \ln x dy + \frac{\sqrt{y}}{x} dx$
б. $dz = \frac{1}{\sqrt{y}} \ln x dy + \frac{\sqrt{y}}{x} dx$
в. $dz = \frac{1}{2\sqrt{y}} \ln x dx + \frac{\sqrt{y}}{x} dy$
г. $dz = \frac{1}{2\sqrt{y}} dy + \frac{1}{x} dx$

318. Знайти повний диференціал функції $z = 3x^2y^3 + 4x - 2$

а. $dz = (6xy^3 + 4)dx + 9x^2y^2 dy$
б. $dz = 6xy^3 dx + 9x^2y^2 dy$
в. $dz = (6xy^3 + 4)dx + x^2y^2 dy$
г. $dz = (xy^3 + 4)dx + 9x^2y^2 dy$

319. Дано функцію $z = e^{4x-5y+1}$. Знайти $\frac{\partial z}{\partial y}$

а. $-5e^{4x-5y+1}$
б. $e^{4x-5y+1}$
в. $-e^{4x-5y+1}$

г. $4e^{4x-5y+1}$

320. Дано функцію $z=\ln(2xy^3+7)$. Знайти $\frac{\partial z}{\partial x}$

а. $\frac{2y^3}{2xy^3+7}$
б. $\frac{1}{2xy^3+7}$
в. $-\frac{2y^3}{2xy^3+7}$
г. $-\frac{1}{2xy^3+7}$

321. Дано функцію $z=\arcsin(2xy)$. Знайти $\frac{\partial z}{\partial y}$

а. $\frac{2x}{\sqrt{1-4x^2y^2}}$
б. $-\frac{2x}{\sqrt{1-4x^2y^2}}$
в. $\frac{1}{\sqrt{1-4x^2y^2}}$
г. $-\frac{1}{\sqrt{1-4x^2y^2}}$

322. Дано функцію $z=(5x^2-2y+1)^3$. Знайти $\frac{\partial z}{\partial x}$

а. $30x(5x^2-2y+1)^2$
б. $3(5x^2-2y+1)^2$
в. $-6(5x^2-2y+1)^2$
г. правильного варіанту немає

323. Дано функцію $z=\frac{1}{5x-3y}$. Знайти $\frac{\partial z}{\partial y}$

а. $\frac{3}{(5x-3y)^2}$
б. $-\frac{1}{(5x-3y)^2}$
в. $-\frac{5}{(5x-3y)^2}$
г. правильного варіанту немає

324. Дано функцію $z=\sin(2x+y)$. Знайти $\frac{\partial z}{\partial x}$

а. $2\cos(2x+y)$
б. $\cos(2x+y)$
в. $-\cos(2x+y)$
г. $-2\cos(2x+y)$

325. Дано функцію $z=\operatorname{tg}(2x-3y)$. Знайти $\frac{\partial z}{\partial y}$

а. $-\frac{3}{\cos^2(2x-3y)}$
б. $\frac{1}{\cos^2(2x-3y)}$
в. $-\frac{3}{\sin^2(2x-3y)}$
г. $\frac{2}{\cos^2(2x-3y)}$

326. Дано функцію $z=\operatorname{arctg}(xy)$. Знайти $\frac{\partial z}{\partial x}$

а. $\frac{y}{1+x^2y^2}$
б. $\frac{1}{1+x^2y^2}$
в. $\frac{xy}{1+x^2y^2}$
г. $\frac{x}{1+x^2y^2}$

327. Дано функцію $z = \ln(x^2 + 4y^2)$. Знайти $\frac{\partial z}{\partial y}$

а. $\frac{8y}{x^2+4y^2}$
б. $\frac{1}{x^2+4y^2}$
в. $\frac{2x}{x^2+4y^2}$
г. правильного варіанту немає

328. Дано функцію $z = (x^3 - 5y)^4$. Знайти $\frac{\partial z}{\partial x}$

а. $12x^2(x^3 - 5y)^3$
б. $4(x^3 - 5y)^3$
в. $4x^2(x^3 - 5y)^3$
г. $-20(x^3 - 5y)^3$

329. Дано функцію $z = \sqrt{x^2 + 4xy}$. Знайти $\frac{\partial z}{\partial y}$

а. $\frac{2x}{\sqrt{x^2+4xy}}$
б. $\frac{4x}{\sqrt{x^2+4xy}}$
в. $\frac{1}{2\sqrt{x^2+4xy}}$
г. $\frac{2y}{\sqrt{x^2+4xy}}$

330. Дано функцію $z = \cos(3x - 4y)$. Знайти $\frac{\partial z}{\partial x}$

а. $-3\sin(3x - 4y)$
б. $3\sin(3x - 4y)$
в. $-\sin(3x - 4y)$
г. $-4\sin(3x - 4y)$

331. Дано функцію $z = \operatorname{arcctg}(2xy)$. Знайти $\frac{\partial z}{\partial y}$

а. $-\frac{2x}{1+4x^2y^2}$
б. $-\frac{1}{1+4x^2y^2}$
в. $\frac{2x}{1+4x^2y^2}$
г. $-\frac{2y}{1+4x^2y^2}$

332. Дано функцію $z = \operatorname{ctg}(5x - y)$. Знайти $\frac{\partial z}{\partial x}$

а. $-\frac{5}{\sin^2(5x-y)}$
б. $-\frac{1}{\sin^2(5x-y)}$
в. $\frac{5}{\sin^2(5x-y)}$
г. $-\frac{5}{\cos^2(5x-y)}$

333. Знайти стаціонарну точку функції $z = x^2 - 4y^2 + 2xy + 10y$

а. $(-1; 1)$
б. $(1; -1)$
в. $(1; 1)$
г. $(-1; -1)$

334. Знайти стаціонарну точку функції $z = 2x^2 + y^2 - 4xy + 8x$

а. $(2; 4)$

б. $(-2; -4)$
в. $(2; -4)$
г. $(-2; 4)$

335. Знайти стаціонарну точку функції $z = 3x^2 + y^2 - 6xy + 12y$

а. $(3; 3)$
б. $(3; -3)$
в. $(-3; 3)$
г. $(-3; -3)$

336. Знайти стаціонарну точку функції $z = x^2 - 4y^2 + 2xy - 20x$

а. $(8; 2)$
б. $(-8; 2)$
в. $(2; -8)$
г. $(2; 8)$

337. Знайти стаціонарну точку функції $z = 4x^2 + 2y^2 - 4xy + 4y$

а. $(-1; -2)$
б. $(-1; 2)$
в. $(1; -2)$
г. $(1; 2)$

338. Знайти область визначення функції $f(x) = \frac{1}{\sqrt{16-x^2}}$

а. $x \in (-4; 4)$
б. $x \in [-4; 4]$
в. $x \in (-\infty; -4) \cup (4; +\infty)$
г. $x \in (-\infty; -4] \cup [4; +\infty)$

339. Знайти область визначення функції $f(x) = \frac{7-x}{x+1}$

а. $x \in (-\infty; -1) \cup (-1; +\infty)$
б. $x \in (-\infty; -1) \cup (1; +\infty)$
в. $x \in (-\infty; 1) \cup (1; +\infty)$
г. $x \in (-\infty; +\infty)$

340. Знайти область визначення функції $f(x) = \log_3(x+1)$

а. $x \in (-1; +\infty)$
б. $x \in (1; +\infty)$
в. $x \in (0; +\infty)$
г. $x \in (-\infty; -1) \cup (-1; +\infty)$

341. Знайти область визначення функції $f(x) = \frac{3-x}{x-1}$

а. $x \in (-\infty; 1) \cup (1; +\infty)$
б. $x \in (-\infty; 1) \cup (3; +\infty)$
в. $x \in (-\infty; -1) \cup (-1; +\infty)$
г. $x \in (-\infty; +\infty)$

342. Знайти область визначення функції $f(x) = \frac{7-x}{x^2+1}$

а. $x \in (-\infty; +\infty)$

б. $x \in (-\infty; -1) \cup (1; +\infty)$
в. $x \in (-\infty; 1) \cup (1; +\infty)$
г. $x \in (-\infty; -1) \cup (-1; +\infty)$

343. Знайти область визначення функції $f(x) = \frac{7-x}{\sqrt{x^2-1}}$

а. $x \in (-\infty; -1) \cup (1; +\infty)$
б. $x \in (-\infty; -1) \cup (-1; +\infty)$
в. $x \in (-\infty; 1) \cup (1; +\infty)$
г. $x \in (-1; 1)$

344. Знайти область визначення функції $f(x) = 4^{\sqrt{4-x^2}}$

а. $x \in [-2; 2]$
б. $x \in (-2; 2)$
в. $x \in (-\infty; -2] \cup [2; +\infty)$
г. $x \in (-\infty; -2) \cup (2; +\infty)$

345. Знайти область визначення функції $f(x) = 4^{\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}}$

а. $x \in (-1; 1)$
б. $x \in [-1; 1]$
в. $x \in (-\infty; -1] \cup [1; +\infty)$
г. $x \in (-\infty; -1) \cup (1; +\infty)$

346. Знайти область визначення функції $f(x) = 2^{x^2-2x-3}$

а. $x \in (-\infty; +\infty)$
б. $x \in (-\infty; -1) \cup (3; +\infty)$
в. $x \in (-\infty; -1] \cup [3; +\infty)$
г. $x \in (-1; 3)$

347. Знайти область визначення функції $f(x) = \frac{x}{\sqrt{x^2+4}}$

а. $x \in (-\infty; +\infty)$
б. $x \in (-\infty; -2) \cup (2; +\infty)$
в. $x \in (-\infty; -2) \cup (-2; +\infty)$
г. $x \in (-2; 2)$

348. Знайти область визначення функції $f(x) = \ln(9 - x^2)$

а. $x \in (-3; 3)$
б. $x \in (-\infty; -3) \cup (3; +\infty)$
в. $x \in (-\infty; -3) \cup (-3; +\infty)$
г. $x \in (-\infty; 3) \cup (3; +\infty)$

349. Знайти похідну функції $y = x^2 \arcsin x$

а. $y' = 2x\arcsin x + \frac{x^2}{\sqrt{1-x^2}}$
б. $y' = \frac{2x}{\sqrt{1-x^2}}$
в. $y' = 2x\arcsin x + \frac{x^2}{2\sqrt{1-x^2}}$
г. $y' = x\arcsin x + \frac{x^2}{\sqrt{1-x^2}}$

350. Знайти похідну функції $y=\ln(2x^6+3)$

а. $y'=\frac{12x^5}{2x^6+3}$
б. $y'=\frac{1}{2x^6+3}$
в. $y'=-\frac{1}{2x^6+3}$
г. $y'=-\frac{12x^5}{(2x^6+3)^2}$

351. Знайти похідну функції $y=\operatorname{tg}(2x^4+1)$

а. $y'=\frac{8x^3}{\cos^2(2x^4+1)}$
б. $y'=\frac{1}{\cos^2(2x^4+1)}$
в. $y'=-\frac{8x^3}{\cos^2(2x^4+1)}$
г. $y'=-\frac{1}{\sin^2(2x^4+1)}$

352. Знайти похідну функції $y=(1+\operatorname{ctg}x)^7$

а. $y'=-\frac{7(1+\operatorname{ctg}x)^6}{\sin^2 x}$
б. $y'=7(1+\operatorname{ctg}x)^6$
в. $y'=\frac{7(1+\operatorname{ctg}x)^6}{\sin^2 x}$
г. $y'=\frac{7(1+\operatorname{ctg}x)^6}{\cos^2 x}$

353. Знайти похідну функції $y=5^x\operatorname{arctg}x$

а. $y'=5^x\ln 5\operatorname{arctg}x+\frac{5^x}{1+x^2}$
б. $y'=5^x\ln 5\cdot\frac{1}{1+x^2}$
в. $y'=5^x\ln 5\operatorname{arctg}x-\frac{5^x}{1+x^2}$
г. $y'=5^x\operatorname{arctg}x+\frac{5^x}{1+x^2}$

354. Знайти похідну функції $y=(4+\ln x)^5$

а. $y'=\frac{5(4+\ln x)^4}{x}$
б. $y'=\frac{5(4+\ln x)^4}{x^2}$
в. $y'=5(4+\ln x)^4$
г. $y'=\frac{(4+\ln x)^6}{6x}$

355. Знайти похідну функції $y=\frac{3x^4-2}{\sin x}$

а. $y'=\frac{12x^3\sin x-(3x^4-2)\cos x}{\sin^2 x}$
б. $y'=\frac{12x^3\sin x-\cos x}{\sin^2 x}$
в. $y'=\frac{12x^3\cos x}{\sin^2 x}$
г. $y'=\frac{12x^3\sin x-(3x^4-2)\cos x}{\cos^2 x}$

356. Знайти похідну функції $y=\sqrt{x}\arcsin x$

а. $y'=\frac{1}{2\sqrt{x}}\arcsin x+\frac{\sqrt{x}}{\sqrt{1-x^2}}$
б. $y'=\frac{1}{2\sqrt{x}}\cdot\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$
в. $y'=\frac{1}{2\sqrt{x}}\arcsin x\cdot\frac{\sqrt{x}}{\sqrt{1-x^2}}$
г. $y'=\frac{1}{\sqrt{x}}\arcsin x+\frac{\sqrt{x}}{\sqrt{1-x^2}}$

357. Знайти похідну функції $y=6^x\operatorname{arcctg}x$

а. $y' = 6^x \ln 6 \operatorname{arcctg} x - \frac{6^x}{1+x^2}$
б. $y' = 6^x \ln 6 \operatorname{arcctg} x + \frac{6^x}{1+x^2}$
в. $y' = 6^x \operatorname{arcctg} x - \frac{6^x}{1+x^2}$
г. $y' = -\frac{6^x \ln 6}{1+x^2}$

358. Знайти похідну функції $y = \operatorname{ctg}\left(3x^2 + 2\right)$

а. $y' = -\frac{6x}{\sin^2(3x^2+2)}$
б. $y' = \frac{6x}{\sin^2(3x^2+2)}$
в. $y' = \frac{1}{\sin^2(3x^2+2)}$
г. $y' = -\frac{1}{\sin^2(3x^2+2)}$

359. Знайти другу похідну y'' функції $y = x^4 + 3x^2 + 5$

а. $y'' = 12x^2 + 6$
б. $y'' = 4x^3 + 6x$
в. $y'' = 12x^3 + 6x$
г. $y'' = 12x + 6$

360. Знайти другу похідну y'' функції $y = x^3 + 7x + 2$

а. $y'' = 6x$
б. $y'' = 3x^2 + 7$
в. $y'' = 0$
г. $y'' = 6$

361. Знайти другу похідну y'' функції $y = e^x + x^5$

а. $y'' = e^x + 20x^3$
б. $y'' = e^x + 5x^4$
в. $y'' = e^x$
г. $y'' = e^x \cdot 20x^3$

362. Знайти другу похідну y'' функції $y = x^2 \ln x$

а. $y'' = 2\ln x + 3$
б. $y'' = 2x\ln x + 3$
в. $y'' = 2\ln x + x + 1$
г. $y'' = 2\ln x$

363. Знайти другу похідну y'' функції $y = \sin 3x$

а. $y'' = -9\sin 3x$
б. $y'' = 9\sin 3x$
в. $y'' = -9\cos 3x$
г. $y'' = 9\cos 3x$

364. Знайти другу похідну y'' функції $y = e^{5x-1}$

а. $y'' = 25e^{5x-1}$
б. $y'' = 5e^{5x-1}$
в. $y'' = e^{5x-1}$
г. $y'' = -25e^{5x-1}$

365. Знайти другу похідну y'' функції $y = \cos 4x$

а. $y'' = -16 \cos 4x$
б. $y'' = 16 \cos 4x$
в. $y'' = -16 \sin 4x$
г. $y'' = 16 \sin 4x$

366. Знайти другу похідну y'' функції $y = x \sin x$

а. $y'' = 2 \cos x - x \sin x$
б. $y'' = 2 \cos x + x \sin x$
в. $y'' = -2 \cos x - x \sin x$
г. $y'' = -2 \cos x + x \sin x$

367. Знайти другу похідну y'' функції $y = x \cos x$

а. $y'' = -2 \sin x - x \cos x$
б. $y'' = 2 \sin x - x \cos x$
в. $y'' = -2 \sin x + x \cos x$
г. $y'' = -2 \sin x - x \sin x$

368. Знайти другу похідну y'' функції $y = e^x + \sin 2x$

а. $y'' = e^x - 4 \sin 2x$
б. $y'' = e^x + 4 \sin 2x$
в. $y'' = -4e^x \sin 2x$
г. $y'' = e^x - 4 \cos 2x$

369. Знайти інтервал спадання функції $f(x) = x\ln x - x$

а. правильного варіанту немає
б. $x \in (-\infty; +\infty)$
в. $x \in (0; \infty)$
г. $x \in [0; \infty)$

370. Знайти інтервал спадання функції $f(x) = 5^{2x} - 2x\ln 5$

а. $x \in (-\infty; 0]$
б. $x \in (-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$
в. $x \in [0; +\infty)$
г. $x \in (-\infty; +\infty)$

371. Знайти інтервал спадання функції $f(x) = x^2 - 10x + 8$

а. $x \in (-\infty; 5]$
б. $x \in (-\infty; 0]$
в. $x \in [5; +\infty)$
г. $x \in (-\infty; +\infty)$

372. Знайти інтервал спадання функції $f(x) = 8x - 2x^4$

а. $x \in [1; +\infty)$
б. $x \in (-\infty; 1]$
в. $x \in (-\infty; 0]$
г. $x \in (-\infty; +\infty)$

373. Знайти найменше значення функції $f(x) = x^2 - 6x$ на відрізку $[0; 6]$

а. -9
б. 1
в. 3
г. 0

374. Знайти найбільше значення функції $f(x) = x^2 - 6x$ на відрізку $[0; 6]$

а. 0
б. 1
в. 3
г. -9

375. Знайти інтервал зростання функції $f(x) = x^2 - 4x$

а. $x \in [2; +\infty)$
б. $x \in (-\infty; 2]$
в. $x \in (-\infty; 0]$
г. $x \in (-\infty; +\infty)$

376. Знайти інтервал зростання функції $f(x) = e^x - x$

а. $x \in [0; +\infty)$
б. $x \in (-\infty; 0]$
в. $x \in (-\infty; 1]$
г. $x \in (-\infty; +\infty)$

377. Знайти інтервал зростання функції $f(x) = 9 + 12x - 3x^4$

а. $x \in (-\infty; 1]$
б. $x \in [1; +\infty)$
в. $x \in (-\infty; 0]$
г. $x \in (-\infty; +\infty)$

378. Знайти інтервал зростання функції $f(x) = x + \operatorname{arctg} x$

а. $x \in (-\infty; +\infty)$
б. $x \in (-\infty; 1]$
в. $x \in [1; +\infty)$
г. $x \in (-\infty; 0]$

379. Тіло рухається прямолінійно за законом $S = 4t^3 - 12t$. Знайти його прискорення в момент часу $t = 2$

а. 48
б. 24
в. 12
г. 6

380. Тіло рухається прямолінійно за законом $S = 6t^2 - 4t$. Знайти його швидкість в момент часу $t = 1$

а. 8
б. 6
в. 2

г. 5

381. Швидкість тіла при прямолінійному русі змінюється за законом $V = t^2 + 2t$. Знайти його прискорення в момент часу $t = 2$

а. 6
б. 8
в. 2
г. 0

382. Тіло рухається прямолінійно за законом $S = 2t^4 - 64t$. В який момент часу його швидкість рівна нулю?

а. $t = 2$
б. $t = 8$
в. $t = 4$
г. $t = 5$

383. Знайти значення $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ в точці $(0; 1)$ для функції $z = 4x^2y^4 + 3x - y + 1$

а. 8
б. 0
в. -1
г. 4

384. Знайти значення $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ в точці $(1; 2)$ для функції $z = 5x^3y^2 + 7x - 4y + 1$

а. 10
б. 8
в. 6
г. правильного варіанту немає

385. Знайти значення $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ в точці $(-2; -1)$ для функції $z = 4xy^2 + 3x^2y - 5y + 2$

а. -20
б. 20
в. -16
г. -10

386. Знайти значення $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ в точці $(1; -4)$ для функції $z = x^3 + 4y^2 - 5y - 6$

а. 6
б. 0
в. -6
г. 4

387. Знайти значення $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ в точці $(1; -1)$ для функції $z = 5x^3 + 3y^2 - 9$

а. 6
б. -6
в. 4
г. 2

388. Знайти значення $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ в точці $(2; 1)$ для функції $z = 3x^3 + 2y - 5xy^2 + 4$

а. -10

б. -8
в. 10
г. 6

389. Знайти точку мінімуму функції $z = x^2 + y^2 + 2$

а. $(0;0)$
б. $(0;1)$
в. $(-1;0)$
г. (1.1)

390. Знайти точку мінімуму функції $z = (x+1)^2 + (y-1)^2 - 4$

а. $(-1;1)$
б. $(1;1)$
в. $(-1;-1)$
г. $(0;0)$

391. Знайти точку мінімуму функції $z = (x-8)^2 + (y-2)^2 + 7$

а. $(8;2)$
б. $(-8;-2)$
в. $(8;-2)$
г. $(-8;2)$

392. Знайти точку максимуму функції $z = -5 - (x+4)^2 - (y+7)^2$

а. $(-4;-7)$
б. $(4;7)$
в. $(-4;7)$
г. $(4;-7)$

393. Знайти точку максимуму функції $z = 8 - (x-2)^2 - (y+3)^2$

а. $(2;-3)$
б. $(2;3)$
в. $(-2;3)$
г. $(-2;-3)$

394. Знайти точку максимуму функції $z = (x+1)^2 + (y-1)^2 - 4$

а. правильної відповіді немає
б. $(-1;1)$
в. $(-1;-1)$
г. $(1;-1)$

395. Знайти градієнт функції $u = x^2 + 3yz - 4$ в точці $M_0(1;-2;3)$

а. $\operatorname{grad} u = (2;9;-6)$
б. $\operatorname{grad} u = (2;9;6)$
в. $\operatorname{grad} u = (2;-9;-6)$
г. $\operatorname{grad} u = (-2;9;6)$

396. Знайти градієнт функції $u = 5xz - 2yz + 7$ в точці $M_0(-2;1;2)$

а. $\operatorname{grad} u = (10;-4;-12)$
б. $\operatorname{grad} u = (10;4;12)$

в. $\operatorname{grad} u = (-10; 4; -12)$
г. $\operatorname{grad} u = (-10; -4; -12)$

397. Знайти градієнт функції $u = 2xyz - y^2$ в точці $M_0(-1; 1; -2)$

а. $\operatorname{grad} u = (-4; 2; -2)$
б. $\operatorname{grad} u = (4; 2; 2)$
в. $\operatorname{grad} u = (-4; -2; -2)$
г. $\operatorname{grad} u = (-4; -2; 2)$

398. Знайти градієнт функції $u = x^2y - 2xz^2$ в точці $M_0(2; -3; 1)$

а. $\operatorname{grad} u = (-14; 4; -8)$
б. $\operatorname{grad} u = (14; 4; 8)$
в. $\operatorname{grad} u = (-14; -4; -8)$
г. $\operatorname{grad} u = (-14; -4; 8)$

399. Знайти градієнт функції $u = 2\sqrt{x}yz + 4$ в точці $M_0(4; -2; 3)$5

а. $\operatorname{grad} u = (-3; 12; -8)$
б. $\operatorname{grad} u = (3; 12; 8)$
в. $\operatorname{grad} u = (-3; -12; -8)$
г. $\operatorname{grad} u = (3; -12; -8)$

400. Знайти градієнт функції $u = y^2 - 4xz + x$ в точці $M_0(-1; 3; -2)$

а. $\operatorname{grad} u = (9; 6; 4)$
б. $\operatorname{grad} u = (-9; 6; -4)$
в. $\operatorname{grad} u = (-9; -6; -4)$
г. $\operatorname{grad} u = (9; -6; 4)$

401. Знайти градієнт функції $u = xy^2 - 6\sqrt{z}$ в точці $M_0(-2; 3; 1)$

а. $\operatorname{grad} u = (9; -12; -3)$
б. $\operatorname{grad} u = (9; 12; -3)$
в. $\operatorname{grad} u = (-9; -12; -3)$
г. $\operatorname{grad} u = (9; 12; 3)$

402. Знайти градієнт функції $u = x^2 - 6y^3z$ в точці $M_0(2; -1; 1)$

а. $\operatorname{grad} u = (4; -18; 6)$
б. $\operatorname{grad} u = (4; 18; 6)$
в. $\operatorname{grad} u = (4; -18; -6)$
г. $\operatorname{grad} u = (-4; -18; -6)$

403. Знайти градієнт функції $u = x^3y^2z + 5$ в точці $M_0(-1; 2; 1)$

а. $\operatorname{grad} u = (12; -4; -4)$
б. $\operatorname{grad} u = (12; 4; 4)$
в. $\operatorname{grad} u = (12; -4; 4)$
г. $\operatorname{grad} u = (-12; 4; 4)$

404. Знайти градієнт функції $u = \sqrt{y}xz^2$ в точці $M_0(-3; 4; -2)$

а. $\operatorname{grad} u = (8; -3; 24)$
б. $\operatorname{grad} u = (-8; -3; 24)$

в. $\operatorname{grad} u=(-8;-3;-24)$
г. $\operatorname{grad} u=(8;3;24)$

405. Рівняння $(3x^2+6xy^2)dx+(6yx^2+4y^3)dy=0$:

а. З відокремлюваними змінними
б. Однорідне
в. Лінійне
г. У повних диференціалах

406. Диференціальне рівняння $y'=\frac{1}{2xy+y^3}$:

а. Однорідне
б. Лінійне відносно $y(x)$
в. Лінійне відносно $x(y)$
г. Рівняння Бернуллі

407. Рівняння $y'=\frac{5xy+x}{y^2-7xy^2}$:

а. Однорідне
б. Лінійне відносно функції $x(y)$
в. Лінійне відносно функції $y(x)$
г. Серед наведених варіантів немає правильної відповіді

408. Рівняння $(2xy+3y^2)dy+(x^2+6xy-3y^2)dx=0$:

а. Однорідне
б. Лінійне відносно функції $y(x)$
в. У повних диференціалах
г. З відокремлюваними змінними

409. Якщо $\mu(x)=e^{\int\varphi(x)dx}$ - інтегрувальний множник рівняння $M(x,y)dx+N(x,y)dy=0$, то функція $\varphi(x)$ дорівнює:

а. $\frac{M'_y-N'_x}{M}$
б. $\frac{M'_y-N'_x}{N}$
в. $\frac{N'_x-M'_y}{N}$
г. $\frac{N'_x+M'_y}{N}$

410. Рівняння $y'=xy+x^2+1$ можна зінтегрувати розв'язувати за допомогою заміни:

а. $y=z\cdot x$
б. $y=u\cdot v$
в. $y=z^2$
г. $y=\int z\,dx$

411. Частинний розв'язок рівняння $y''+6y'=5x$ методом невизначених коефіцієнтів потрібно шукати у вигляді:

а. $y=(Ax+B)x$
б. $y=Ax+B$
в. $y=Ax$
г. $y=5Ax$

412. Частинний розв'язок рівняння $y''+36y=24\cos 6x$ методом невизначених коефіцієнтів

потрібно шукати у вигляді:

а. $y = A\cos 6x$
б. $y = A\cos x + B\sin x$
в. $y = A\cos 6x + B\sin 6x$
г. $y = Ax\cos 6x + Bx\sin 6x$

413. Методом варіації довільних сталих розв'язок диференціального рівняння $4y'' + 4y' + y = \frac{1}{1+e^x}$ потрібно шукати в вигляді:

а. $y = C_1(x)e^{\frac{x}{2}} + C_2(x)e^{-\frac{x}{2}}$
б. $y = e^{\frac{x}{2}}(C_1(x)\cos x + C_2(x)\sin x)$
в. $y = C_1(x)e^{-\frac{x}{2}} + xC_2(x)e^{-\frac{x}{2}}$
г. $y = C_1(x)e^{\frac{x}{2}} + xC_2(x)e^{\frac{x}{2}}$

414. Частинний розв'язок диференціального рівняння $y'' - 8y' + 15y = 2e^{3x} + \sin 5x$ методом невизначених коефіцієнтів потрібно шукати у вигляді:

а. $y = Ax^2e^{3x} + Bx\cos 5x + Cx\sin 5x$
б. $y = Ae^{3x} + B\sin 5x$
в. $y = Ae^{3x} + B\sin 5x + C\cos 5x$
г. $y = Axe^{3x} + B\sin 5x + C\cos 5x$

415. Фундаментальною системою розв'язків рівняння $y^{(n)} + a_1y^{(n-1)} + \ldots + a_ny = 0$ називаються:

а. nрозв'язків цього рівняння, які не дорівнюють тотожно нулю
б. Лінійно незалежні розв'язки цього рівняння
в. Особливі розв'язки цього рівняння
г. Серед наведених варіантів немає правильної відповіді

416. Загальний розв'язок лінійного неоднорідного диференціального рівняння дорівнює:

а. Лінійній комбінації розв'язків з фундаментальної системи розв'язків цього рівняння
б. Сумі частинних розв'язків цього і відповідного однорідного рівнянь
в. Сумі довільного розв'язку цього рівняння і лінійної комбінації розв'язків з фундаментальної системи розв'язків відповідного однорідного рівняння
г. Серед наведених варіантів немає правильної відповіді

417. Загальний вигляд рівняння Лагранжа:

а. $y' = x\varphi(y) + \psi(y)$
б. $y = x\varphi(y') + \psi(y')$
в. $x = y\varphi(y') + \psi(y')$
г. $y = xy' + \psi(y')$

418. Загальним розв'язком рівняння Клеро $y = xy' + \varphi(y')$ є:

а. $y = Cx + C$
б. $y = Cx + \varphi(C)$
в. $y = x + \varphi(C)$
г. $y = Cx + C\varphi(C)$

419. $y'^2 = 4y$ - диференціальне рівняння сім'ї:

а. парабол $y = (x - C)^2$

б. парабол $x = (y - C)^2$
в. гіпербол $y = (x - C)^{-1}$
г. кіл $y^2 + (x - C)^2 = 1$

420. Задача Коші $y' = x^2 + y^2$, $y(0) = 1$ має розв'язків:

а. Безліч
б. Жодного
в. Два
г. Один

421. Скільки інтегральних кривих рівняння $y' = x^{2013} + y^{2014}$ проходить через початок координат:

а. Одна
б. Дві
в. Три
г. Безліч

422. Для рівняння $y' = f(x, y)$ розв'язок $y = y(x)$, у кожній точці якого порушується єдиність розв'язку задачі Коші, називають:

а. єдиним
б. особливим
в. частинним
г. загальним

423. Визначте рівняння з відокремлюваними змінними:

а. $ydx + (x^2 + x^2y^2)dy = 0$
б. $y^2dx + (x^2 - y^2)dy = 0$
в. $ydx + (x^2 + y^2)dy = 0$
г. $y^2dx + \sqrt{x^2 - y^2}dy = 0$

424. Рівняння $y' = \sqrt[3]{2x - y} + 1$ зводиться до рівняння з відокремлюваними змінними за допомогою заміни:

а. $z = \frac{y}{x}$
б. $z = 2x - y$
в. $z = \sqrt[3]{2x - y}$
г. $z = \sqrt[3]{2x - y} + 1$

425. Рівняння $y' = (x - y)^3$ зводиться до рівняння з відокремлюваними змінними за допомогою заміни

а. $z = \frac{y}{x}$
б. $z = (x - y)^3$
в. $z = x - y$
г. $z = uv$

426. Визначте однорідне диференціальне рівняння першого порядку:

а. $y' = \frac{x+y+2}{x+y}$
б. $(x + y + 1)dx + (x + y)dy = 0$
в. $(x + y)dx - 2xydy = 0$
г. $y' = \ln y - \ln x$

427. $f(x,y)$ - однорідна функція виміру m, якщо:

а. $f(tx,ty)=f^m(x,y)$
б. $f(x,y)=t^m f(tx,ty)$
в. $f(tx,ty)=m\,f(x,y)$
г. $f(tx,ty)=t^m f(x,y)$

428. Вкажіть однорідну функцію виміру $3/2$:

а. $\sqrt[3]{y^2+x^2}$
б. $\sqrt{y^2+x^2}$
в. $\sqrt{y^3+x^3}$
г. $\sqrt[3]{y+x}$

429. Рівняння $M(x,y)dx+N(x,y)dy=0$ є однорідним, якщо його коефіцієнти:

а. однорідні виміру 0
б. однорідні однакового виміру
в. відмінні від нуля
г. неперервні

430. Визначте рівняння, яке не є рівнянням з відокремлюваними змінними:

а. $x^2e^{x+y}dx+\sqrt{yx}dy=0$
б. $x(y+1)dx-(x^2+1)dy=0$
в. $y'+x^2y=\sqrt{x}y$
г. $y'+x^2y=x\sqrt{y}$

431. Рівняння $y'=\frac{2x-y-3}{8x-4y-8}$ зводиться до рівняння з відокремлюваними змінними з допомогою заміни:

а. $y=uv$
б. $z=\frac{y}{x}$
в. $y=ux^k$
г. $z=2x-y$

432. Визначте рівняння Бернуллі:

а. $y'+x^2y=xy$
б. $y'+xy^3=xy^2$
в. $y'+x^2y=xy^2$
г. $y=y'+x^2y'^2$

433. Диференціальне рівняння $f'(y)\,y'+p(x)\,f(y)=q(x)$ зводиться до лінійного за допомогою заміни:

а. $z=f(x)$
б. $z=\frac{y}{x}$
в. $z=f(y)$
г. $y=uv$

434. Формула для знаходження інтегрувального множника лінійного рівняння $y'+p(x)y=q(x)$:

а. $\mu(x)=e^{\int p(x)dx}$
б. $\mu(x)=e^{\int q(x)dx}$

в. $\mu(x) = e^{-\int q(x)dx}$
г. $\mu(x) = e^{-\int p(x)dx}$

435. Визначте рівняння Клеро:

а. $y + xy' = \sqrt{y}'$
б. $y - xy' = \sqrt[4]{y'}$
в. $y = xy'^2 + \sqrt[3]{y'}$
г. $y = xy'^2 - y'^3$

436. Загальним розв'язком рівняння Клеро є сім'я:

а. прямих
б. кіл
в. парабол
г. гіпербол

437. Характеристичними числами рівняння $y''' - 3y'' + 3y' - y = 0$ є :

а. $k_1 = 1,\ k_{2,3} = -1$
б. $k_{1,2,3} = 1$
в. $k_{1,2,3} = -1$
г. $k_{1,2} = 1,\ k_3 = 0$

438. Характеристичними числами рівняння $y^{(4)} + 6y'' + 9y = 0$ є :

а. $k_{1,2} = \sqrt{3},\ k_{3,4} = -\sqrt{3}$
б. $k_{1,2} = \sqrt{3}i,\ k_{3,4} = -\sqrt{3}i$
в. $k_{1,2} = 3i,\ k_{3,4} = -3i$
г. $k_{1,2} = \pm 3i,\ k_{3,4} = \pm\sqrt{3}i$

439. Порядок рівняння $y'' = 2yy'$ можна зменшити за допомогою заміни:

а. $y' = z(x)$
б. $y' = yz(x)$
в. $y'' = z(x)$
г. $y' = z(y)$

440. Які функції можуть утворювати фундаментальну систему розв'язків деякого лінійного однорідного диференціального рівняння другого порядку:

а. $y_1 = x, \quad y_2 = 3x$
б. $y_1 = x, \quad y_2 = x^3$
в. $y_1 = 12\sin 3x + 8\cos 3x, \quad y_2 = 6\cos 3x + 9\sin 3x$
г. $y_1 = e^{3x}, y_2 = 3e^{3x}$

441. Визначник Вронського для лінійно незалежних розв'язків рівняння $y'' + 3x^2y' - 4y = 0$ подається формулою:

а. $W(x) = Ce^{3x^2}$
б. $W(x) = Ce^{-x^3}$
в. $W(x) = Ce^{x^3}$
г. $W(x) = Ce^{-3x}$

442. Якщо вронскіан розв'язків диференціального рівняння $y''' + 4xy'' - (x^2+1)y' + 5y =$

0 дорівнює нулю в точці $x = 5$, то він:

а. дорівнює нулю в точці $x = 6$
б. може як дорівнювати нулю, так і не дорівнювати нулю в точці $x = 6$
в. не існує в точці $x = 6$
г. не дорівнює нулю в точці $x = 6$

443. Загальним розв'язком неявного рівняння $F(x, y') = 0$ у параметричній формі є

а. $x = \varphi(t), \quad y = \int \varphi(t)\psi'(t)dt + C$
б. $x = \varphi(t), \quad y = \int \varphi'(t)\psi'(t)dt + C$
в. $x = \varphi(t), \quad y = \int \psi'(t)dt + C$
г. $x = \varphi(t), \quad y = \int \varphi'(t)\psi(t)dt + C$

444. Якщо $\mu = \mu(x, y)$ - інтегрувальний множник рівняння $M(x, y)dx + N(x, y)dy = 0$, то інтегрувальним множником цього рівняння буде також функція:

а. $\mu + x$
б. $C\sqrt{\mu}$
в. $C\mu$
г. μ^2

445. Інваріантом рівняння $y'' + p(x)y' + q(x)y = 0$ є функція

а. $I(x) = -\frac{p'(x)}{2} - \frac{p^2(x)}{4} + q(x)$
б. $I(x) = -\frac{p'(x)}{2} + \frac{p^2(x)}{4} + q(x)$
в. $I(x) = -\frac{p'(x)}{2} - \frac{p^2(x)}{4} - q(x)$
г. $I(x) = \frac{p'(x)}{2} - \frac{p^2(x)}{4} + q(x)$

446. Вкажіть диференціальне рівняння у самоспряженій формі:

а. $p'(x)y'' + p(x)y' + q(x)y = 0$
б. $p(x)y'' + p(x)y' + q(x)y = 0$
в. $p(x)y'' + p'(x)y' + q(x)y = 0$
г. $y'' + p_1(x)y = 0$

447. Якщо $y_1 = x$ - частинний розв'язок рівняння $(1 - x^2)y'' - 2xy' + 2y = 0$, то порядок цього рівняння можна зменшити за допомогою заміни:

а. $y = u \int y_1 dx$
б. $y = y_1 + \int u dx$
в. $y = y_1 \int u dx$
г. $y = y_1 u$

448. Порядок рівняння $F\left(x, y^{(k)}, y^{(k+1)}, ..., y^{(n)}\right) = 0, 1 \leq k < n$, можна зменшити за допомогою заміни:

а. $y' = z(x)$
б. $y^{(k)} = z(x)$
в. $z = \frac{y'}{y}$
г. $y^{(k)} = z(x)y$

449. Після заміни $y' = z$ рівняння $4y' + y''^2 = 4xy''$ зведеться до рівняння:

а. Клеро

б. Ріккаті
в. Бернуллі
г. з відокремлюваними змінними

450. Якщо у диференціальному рівнянні $F\left(x, y, y', ..., y^{(n)}\right) = 0$ функція F однорідна відносно $y, y', \ldots, y^{(n)}$, то порядок цього рівняння можна зменшити за допомогою заміни:

а. $z(x) = y'y$
б. $y' = z(y)$
в. $\frac{y'}{y} = z(x)$
г. $y' = z(x)$

451. Нехай $W(x)$ - вронскіан розв'язків рівняння $y^{(n)} + p_1(x)y^{(n-1)} + ... + p_n(x)y = 0$. Тоді формула Остроградського-Ліувілля має такий вигляд:

а. $W(x) = W(x_0)e^{\int\limits_{x_0}^{x} p_1(x)dx}$
б. $W(x) = W(x_0)e^{-\int\limits_{x_0}^{x} p_1(x)dx}$
в. $W(x) = W(x_0)e^{-\int p_1(x)dx}$
г. $W(x) = W(x_0)e^{-\int\limits_{x_0}^{x} p_n(x)dx}$

452. Інтегруючи рівняння $x^n y^{(n)} + a_1 x^{n-1} y^{(n-1)} + ... + a_{n-1} x y' + a_n y = 0$, виконують заміну:

а. $y = e^t$
б. $x = e^t, \; y = z(t)e^t$
в. $x = e^{-t}$
г. $x = e^t$

453. Частинний розв'язок $Y = Y(x)$ рівняння $y^{(4)} - y''' + y'' - y' = x^2 + x$ методом невизначених коефіцієнтів потрібно шукати у вигляді:

а. $Y = x(Ax + Bx)$
б. $Y = x^2(Ax^2 + Bx + C)$
в. $Y = Ax^2 + Bx + C$
г. $Y = x(Ax^2 + Bx + C)$

454. Якщо всі елементи деякого рядка квадратної матриці помножити на їх алгебраїчні доповнення і додати, то ми тримаємо

а. визначник даної матриці
б. число нуль
в. подвійний визначник даної матриці
г. визначник даної матриці з протилежним знаком

455. Якщо всі елементи деякого рядка квадратної матриці помножити на алгебраїчні доповнення до відповідних елементів іншого рядка і додати, то ми тримаємо

а. визначник даної матриці
б. число нуль
в. подвійний визначник даної матриці
г. визначник даної матриці з протилежним знаком

456. Матрицю A можна помножити на матрицю B, якщо

а. A і B довільні матриці
б. кількість рядків матриці A дорівнює кількості стовпців матриці B
в. кількість стовпців матриці A дорівнює кількості рядків матриці B
г. A і B однакового розміру

457. Якщо всі елементи визначника третього порядку Δ помножити на число m, то одержаний визначник дорівнюватиме

а. $m^9\Delta$
б. $m\Delta$
в. $m^3\Delta$
г. $m^2\Delta$

458. Якщо всі елементи деякого рядка визначника третього порядку Δ помножити на число m, то одержаний визначник дорівнюватиме

а. $m^3\Delta$
б. $m^9\Delta$
в. $m\Delta$
г. $m^2\Delta$

459. Матриці A і B мають однакові розміри 4×2. Над ними можна виконати таку операцію:

а. перемножити A на B
б. додати
в. перемножити B на A
г. поділити A на B

460. Матриці A і B мають розміри 4×2 і 2×3 відповідно. Над ними можна виконати таку операцію:

а. перемножити A на B
б. додати
в. перемножити B на A
г. поділити A на B

461. Однорідна система лінійних рівнянь завжди

а. сумісна і визначена
б. сумісна і невизначена
в. не сумісна
г. сумісна

462. Визначник матриці не зміниться, якщо

а. до елементів одного рядка додати відповідні елементи іншого рядка
б. елементи двох рядків поміняти місцями
в. до елементів деякого рядка додати число відмінне від нуля
г. елементи деякого рядка помножити на довільне дійсне число

463. Визначник добутку двох матриць

а. дорівнює добутку визначників цих матриць
б. менший від добутку визначників цих матриць

в. більший від добутку визначників цих матриць
г. дорівнює сумі визначників цих матриць

464. До квадратної матриці існує обернена матриця лише тоді, коли

а. її визначник не дорівнює нулю
б. її визначник дорівнює одиниці
в. всі її елементи відмінні від нуля
г. її визначник дорівнює нулю

465. Матриці A і B називають подібними, якщо

а. існує невироджена матриця C така, що $A = C^{-1}BC$
б. існує невироджена матриця C така, що $A = BC$
в. $A = B^{-1}$
г. $A = B^2$

466. Підпростір лінійного простору — це

а. підмножина замкнена відносно додавання і множення на скаляр
б. довільна його підмножина
в. підмножина замкнена відносно додавання
г. підмножина замкнена відносно множення на скаляр

467. Базис лінійного простору — це множина його елементів, які

а. лінійно незалежні, і будь-який елемент простору є їх лінійною комбінацією
б. лінійно незалежні
в. лінійно залежні
г. лінійно залежні, і будь-який елемент простору є їх лінійною комбінацією

468. Розмірність лінійного простору дорівнює

а. кількості елементів в його базі
б. кількості всіх його елементів
в. кількості його підпросторів
г. кількості елементів деякого його підпростору

469. Вкажіть правильну рівність для розмірності суми підпросторів L_1 та L_2 деякого лінійного простору L:

а. $\dim(L_1 + L_2) = \dim(L_1) + \dim(L_2) - \dim(L_1 \cap L_2)$
б. $\dim(L_1 + L_2) = \dim(L_1) + \dim(L_2) + \dim(L_1 \cap L_2)$
в. $\dim(L_1 + L_2) = \dim(L_1) + \dim(L_2)$
г. $\dim(L_1 + L_2) = \dim(L_1 \cap L_2)$

470. Розмірність лінійного простору $L = \{(a;0;b;c;d)|\ a = 2b - c + d;\ a,b,c,d \in R\}$ рівна:

а. 3
б. 4
в. 5
г. 2

471. Нехай $f_n(x) = \begin{cases} n, & x < \frac{1}{n} \\ 3\sqrt{x}, & x \geq \frac{1}{n} \end{cases}$, $a = \lim_{n\to\infty} \int_{[0;1]} f_n(x)\, d\mu(x)$, $b = \int_{[0;1]} \lim_{n\to\infty} f_n(x)\, d\mu(x)$. Тоді

а. $a = 2, b = 3$
б. $a = 3, b = 2$
в. $a = 2, b = 2$
г. $a = 3, b = 3$

472. Серед наступних чотирьох вимог до функції множини $m(A)$ вкажіть ту, котра не стосується загального означення міри множини:

а. $m(A)$ визначена на півкільці множин
б. $m(A)$ - неперервна функція множини
в. $m(A)$ - невід'ємна функція множини
г. $m(A)$ - адитивна функція множини

473. Відновити аналітичну в околі точки $z_0 = 0$ функцію $f(z)$ за дійсною частиною $u = x^2 - y^2 + x$, якщо $f(0) = 0$

а. $f(z) = x^2 - y^2 + x + i(2xy + y)$
б. $f(z) = x^2 - y^2 + x + i(2xy + y + c)$
в. $f(z) = x^2 - y^2 + x + i2xy$
г. $f(z) = x^2 - y^2 + x + iy$

474. Подати у алгебраїчній формі $\sin(\frac{\pi}{4} + 2i)$

а. $\frac{\sqrt{2}}{2}\mathrm{ch}2 + i\frac{\sqrt{2}}{2}\mathrm{sh}2$
б. $\frac{\sqrt{2}}{2}\mathrm{sh}2 + i\frac{\sqrt{2}}{2}\mathrm{ch}2$
в. $\frac{\sqrt{2}}{2}\mathrm{ch}2 - i\frac{\sqrt{2}}{2}\mathrm{sh}2$
г. 1

475. Обчислити $\int\limits_{AB}(3z^2 + 4z + 1)dz$, AB - відрізок прямої $z_A = 1, z_B = 1 - i$

а. $-5 - 7i$
б. $5i - 3$
в. $i - 7$
г. $5 - 3i$

476. Розвинути в ряд за степенями z функцію $\int\limits_0^z \frac{\sin\eta}{\eta}d\eta$

а. $\sum\limits_{n=0}^{\infty}\frac{(-1)^n z^{2n+1}}{(2n+1)(2n+1)!}, |z| < \infty$
б. $\sum\limits_{n=0}^{\infty}\frac{(-1)^n z^{2n}}{(2n)(2n)!}$
в. $\sum\limits_{n=0}^{\infty}\frac{z^{2n+1}}{(2n+1)(2n+1)!}$
г. $\sum\limits_{n=0}^{\infty}\frac{(-1)^{n-1} z^{2n+1}}{(2n+1)(2n+1)!}$

477. Обчислити інтеграл $\int\limits_{|z|=\frac{1}{2}}\frac{dz}{z(z^2+1)}$

а. $2\pi i$
б. πi
в. 0
г. $-2\pi i$

478. Обчислити інтеграл $\int\limits_0^{2\pi} \frac{dt}{3-\sqrt{5}\sin t}$ за допомогою лишків

а. π
б. $\frac{3\pi}{2}$
в. $i\frac{\pi}{2}$
г. $\frac{3\pi}{2}i$

479. Встановити відповідність:
1) $\mathrm{sh}z$;
2) $\ln z$;
3) $\mathrm{ch}z$.
a) $\frac{e^z+e^{-z}}{2}$;
b) $\ln|z| + i\arg z$;
c) $\frac{e^z-e^{-z}}{2}$

а. 1-c, 2-b, 3-a
б. 1-a, 2-b, 3-c
в. 1-b, 2-c, 3-a
г. 1-b, 2-a, 3-c

480. Встановити відповідність:
1) z^α;
2) α^z;
3) $\ln z$.
a) $\ln|z| + i\arg z$;
b) $\exp(\alpha \mathrm{Ln} z)$;
c) $\exp(z \mathrm{Ln}\alpha)$

а. 1-b, 2-c, 3-a
б. 1-c, 2-b, 3-a
в. 1-b, 2-a, 3-c
г. 1-a, 2-c, 3-b

481. Встановити відповідність:
1) $\frac{1}{1+z}$;
2) $\ln(1+z)$;
3) $\frac{1}{1-z}$.
a) $\sum\limits_{n=0}^{\infty}(-1)^n\frac{z^{n+1}}{n+1}, |z|<1$;
b) $\sum\limits_{n=0}^{\infty}(-1)^n z^n, |z|<1$;
c) $\sum\limits_{n=0}^{\infty} z^n, |z|<1$.

а. 1-b, 2-a, 3-c
б. 1-b, 2-c, 3-a
в. 1-a, 2-c, 3-b
г. 1-c, 2-b, 3-a

482. Яка з наведених рівностей невірна:

а. $\mathrm{sh}iz = \sin z$

б. $\sin iz = i\text{sh}z$
в. $\text{ch}iz = \cos z$
г. $\cos iz = \text{ch}z$

483. Яка з наведених нижче рівностей невірна:

а. $\cos iz = i\text{ch}z$
б. $\text{sh}(-z) = -\text{sh}z$
в. $\text{sh}iz = i\sin z$
г. $\text{ch}(-z) = \text{ch}z$

484. Яка з наведених нижче рівностей направильна:

а. $\text{ch}(z_1 + z_2) = \text{ch}z_1 \cdot \text{ch}z_2 - \text{sh}z_1 \cdot \text{sh}z_2$
б. $\sin(z_1 + z_2) = \sin z_1 \cdot \cos z_2 + \cos z_1 \cdot \sin z_2$
в. $\cos(z_1 + z_2) = \cos z_1 \cdot \cos z_2 - \sin z_1 \cdot \sin z_2$
г. $\text{sh}(z_1 + z_2) = \text{sh}z_1 \cdot \text{ch}z_2 + \text{ch}z_1 \cdot \text{sh}z_2$

485. Які з наведених нижче рівностей вірні ($z = x + iy$):
1) $\text{sh}z = \text{sh}x \cdot \cos y - i\text{ch}x \cdot \sin y$;
2) $\text{sh}z = \text{sh}x \cdot \cos y + i\text{ch}x \cdot \sin y$;
3) $\text{ch}z = \text{ch}x \cdot \cos y + i\text{sh}x \cdot \sin y$;
4) $\text{ch}z = \text{ch}x \cdot \cos y - i\text{sh}x \cdot \sin y$;

а. 2 і 3
б. 1 і 3
в. 2 і 4
г. 1 і 4

486. Які з наведених нижче рівностей вірні ($z = x + iy$):
1) $\sin z = \sin x \cdot \text{ch}y + i\cos x \cdot \text{sh}y$;
2) $\sin z = \sin x \cdot \text{ch}y - i\cos x \cdot \text{sh}y$;
3) $\cos z = \cos x \cdot \text{ch}y - i\sin x \cdot \text{sh}y$;
4) $\cos z = \cos x \cdot \text{ch}y + i\sin x \cdot \text{sh}y$;

а. 1 і 3
б. 1 і 4
в. 2 і 3
г. 2 і 4

487. Встановити відповідність між періодичними функціями комплексної змінної і їх періодами:
1) $\cos z$;
2) $\text{sh}z$;
3) $\text{th}z$;
a) 2π;
b) $2\pi i$;
c) πi.

а. 1-a, 2-b, 3-c
б. 1-b, 2-c, 3-a
в. 1-c, 2-a, 3-b
г. 1-a, 2-c, 3-b

488. При діленні комплексних чисел у показниковій формі:

1) модулі віднімаються;
2) модулі діляться;
3) аргументи діляться;
4) аргументи віднімаються. Із наведених тверджень вірними є:

а. 2 і 4
б. 1 і 3
в. 1 і 4
г. 2 і 3

489. Число a є границею послідовності $\{z_n\}$, якщо:

а. $\lim\limits_{n \to \infty} |z_n - a| = 0$
б. $\lim\limits_{n \to \infty} |z_n| = |a|$
в. $\lim\limits_{n \to \infty} \frac{|z_n|}{|a|} = 1$
г. $\lim\limits_{n \to \infty} ||z_n| - |a|| = 0$

490. Серед N екзаменаційних білетів є n "щасливих". Студенти підходять за білетами один за одним. У кого більша ймовірність взяти "щасливий" білет - у того, хто підійшов першим, чи в того, хто підійшов другим?

а. У того, хто підійшов першим
б. У того, хто підійшов другим
в. Однакові для обох студентів
г. Неможливо визначити

491. Три спортсмени зробили залп, причому дві кулі влучили в мішень. Знайти ймовірність того, що перший спортсмен влучив у мішень, якщо ймовірності влучання першого, другого та третього спортсменів, відповідно, $p_1 = 0.4,\ p_2 = 0.3,\ p_3 = 0.5.$

а. $\frac{1}{29}$
б. $\frac{20}{29}$
в. $\frac{10}{29}$
г. $\frac{1}{3}$

492. Кинуто n гральних кубиків. Знайти дисперсію суми кількості очок, які можуть з'явитися на всіх гранях.

а. $\frac{35}{12}$
б. $\frac{91}{6}$
в. $\frac{35}{12}n$
г. $\frac{91}{6}n$

493. У продукції заводу брак унаслідок дефекту А становить 3%, а внаслідок дефекту В — 4,5%. Якісної продукції є 95%. Обчислити коефіцієнт кореляції дефектів А і В.

а. 0.669
б. 0.334
в. 0.975
г. 0.225

494. Математичне сподівання та середнє квадратичне відхилення нормально розподіленої випадкової величини, відповідно, дорівнюють 10 і 2. Знайти ймовірність того, що випадкова величина набуде значення з інтервалу (12; 14).

а. 0.7864
б. 0.8759
в. 0.0125
г. 0.1369

495. Середня величина доходу деякого активу дорівнює 5%, а середнє квадратичне відхилення — 1%. Знайти ймовірність того, що цей актив дасть дохід від 5.8 до 6.0\%, якщо дохідність активу має нормальний закон розподілу.

а. 0.0131
б. 0.9262
в. 0.0975
г. 0.5258

496. Ціну акції можна приблизно моделювати за допомогою нормального розподілу з математичним сподіванням 25.7 грн і середнім квадратичним відхиленням 1.1 грн. Знайти ймовірність того, що ціна акції буде між 25.2 і 29.3 грн.

а. 0.2357
б. 0.6735
в. 0.0579
г. 0.1645

497. Випадкова величина X розподілена за нормальним законом з математичним сподіванням $a = 0$ і середнім квадратичним відхиленням σ. Визначити, для якого значення σ ймовірність того, що під час випробування випадкова величина набуде значення з інтервалу $(1;2)$ буде найбільшою.

а. 1
б. 5.125
в. 8.375
г. 1.471

498. Випадкова величина X розподілена за нормальним законом з математичним сподіванням $a = 10$. Ймовірність того, що випадкова величина X під час випробування набуде значення з інтервалу (13;15) дорівнює 0.37. Знайти ймовірність того, що випадкова величина набуде значення з інтервалу $(5;7)$.

а. 0.37
б. 0.73
в. 0.25
г. 0.12

499. Знайти дисперсію випадкової величини, рівномірно розподіленої на відрізку $[2;14]$

а. 8
б. $\frac{1}{12}$
в. 1
г. 12

500. Знайти математичне сподівання випадкової величини, рівномірно розподіленої на відрізку $[-3;5]$

а. 4
б. 0
в. 1

г. 2