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 $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\frac{x+1}{x+2}\right)^{2x+1}$:

   а. e^{-2}
   б. e^{-1}
   в. e
   г. e^2

7. Обчислити границю $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\sqrt{1+x}-1}{x}$:

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

8. Обчислити границю $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\sin 3x}{\mathrm{tg}7x}$:

   а. $\frac{3}{7}$
   б. $\frac{7}{3}$
   в. $\frac{3}{5}$
   г. $\frac{5}{3}$

9. Обчислити похідну y'_x, якщо $y=\frac{x}{\sin x+\cos x}$:

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

10. Обчислити похідну y'_x, якщо $y=\sqrt{1+2\mathrm{tg}x}$:

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

11. Обчислити похідну y'_x, якщо $x=a\cos^3 t, y=b\sin^3 t$:

   а. $-\frac{b}{a}\mathrm{tg}\,t$
   б. $\frac{b}{a}\mathrm{tg}\,t$
   в. $\frac{a}{b}\mathrm{tg}\,t$
   г. $-\frac{a}{b}\mathrm{tg}\,t$

12. 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. $\int_0^4 dy\int_{-2}^{2}f(x,y)\,dx$

13. Знайти множину збіжності степеневого ряду $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{x^n}{n}$:

   а. $[-1,1)$

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

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 $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt{n+2}\big(\sqrt{n+3}-\sqrt{n-4}\big)$:

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

28. Яка функція є парною?

   а. $f(x)=x^2+\ln|x|$
   б. $f(x)=x^4-\sin x$
   в. $f(x)=\mathrm{tg}(2x+1)$

г. $f(x) = \cos x - \sin^3 x$

29. Знайти область визначення функції $y = \frac{x+2}{2x-5}$:

а. $(-\infty; 2,5) \cup (2,5; +\infty)$
б. $(-\infty; +\infty)$
в. $(-\infty; 5) \cup (5; +\infty)$
г. $(0; +\infty)$

30. Знайти множину значень функції $y = x^2, x \in [-3, 2)$:

а. $y \in [0; 9]$
б. $y \in [4; 9]$
в. $y \in [0; 9)$
г. $y \in (4; 9]$

31. Для функції $y = \lg \frac{x}{2}$ знайти обернену:

а. $x = 2 \cdot 10^y, y \in (-\infty; +\infty)$
б. $x = 10^y, y \in (-\infty; +\infty)$
в. $x = 10^{2y}, y \in (-\infty; +\infty)$
г. $x = 2 \cdot 10^y, y \in (0; +\infty)$

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. Сума раціональних чисел не може бути числом

а. ірраціональним
б. дійсним
в. 0
г. раціональним

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

а. опуклий вгору

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

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

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

39. $\int\limits_a^b u(x)\,dv(x) =$

а. $u(x)v(x)\,\Big|_a^b - \int\limits_a^b v(x)\,du(x)$
б. $u(x)v(x)\,\Big|_a^b + \int\limits_a^b v(x)\,du(x)$
в. $u(x)v(x) - \int\limits_a^b v(x)\,du(x)$
г. $u(x)v(x)\,\Big|_a^b$

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

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. Графік функції $y = f(\frac{1}{2}x)$ можна побудувати, якщо щодо графіка функції $y = f(x)$ здійснити

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

48. Графік функції $y = \frac{1}{2} f(x)$ можна побудувати, якщо щодо графіка функції $y = f(x)$ здійснити

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

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

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

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

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

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. Норма вектора $(1, 2, 3, 0, 0, \ldots)$ у просторі ℓ_2 дорівнює

а. $\sqrt{14}$
б. 6
в. 3
г. 0

59. Норма вектора $x(t) = t^2 - t + 1$ у просторі $C[0, 1]$ дорівнює

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

60. Норма вектора $x(t) = t^2 + 1$ у просторі $L_1[0, 1]$ дорівнює

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

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. $S = \frac{1}{2}\left| \begin{vmatrix} x_2 - x_1 & y_2 - y_1 \\ x_3 - x_1 & y_3 - y_1 \end{vmatrix} \right|$
б. $S = \left| \begin{vmatrix} x_2 - x_1 & y_2 - y_1 \\ x_3 - x_1 & y_3 - y_1 \end{vmatrix} \right|$
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. Ортогональні вектори –- це вектори, які утворюють кут

а. 45°
б. 90°
в. 30°
г. 0°

87. Колінеарні вектори –- це вектори, які утворюють кут

а. 90°
б. 60°
в. 0° або 180°

г. 120°

88. Стандартну відстань між точками $A(x_1, y_1)$ та $B(x_2, y_2)$ на площині обчислюють за формулою

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

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. $y = C_1e^{3x} + C_2e^{-3x}$
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. Диференціальне рівняння $y'^2 + y^2 = 0$ має дійсних розв'язків:

а. Безліч
б. Жодного
в. Чотири
г. Один

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 $au_{xx} + 2bu_{xy} + cu_{yy} + f(x, y, u, u_x, u_y) = 0$ відноситься до параболічного типу, якщо $(D = b^2 - ac)$

а. $D = 0$

б. $D > 0$
в. $D < 0$
г. $D = 1$

134. Рівняння $au_{xx} + 2bu_{xy} + cu_{yy} + f(x, y, u, u_x, u_y) = 0$ відноситься до гіперболічного типу, якщо $(D = b^2 - ac)$

а. $D > 0$
б. $D = 0$
в. $D < 0$
г. $D = 1$

135. Рівняння $au_{xx} + 2bu_{xy} + cu_{yy} + f(x, y, u, u_x, u_y) = 0$ відноситься до еліптичного типу, якщо $(D = b^2 - ac)$

а. $D < 0$
б. $D > 0$
в. $D = 0$
г. $D = 1$

136. Рівняння $au_{xx} + 2bu_{xy} + cu_{yy} + f(x, y, u, u_x, u_y) = 0$ не відноситься до параболічного типу, якщо $(D = b^2 - ac)$

а. $D \neq 0$
б. $D > 0$
в. $D < 0$
г. $D = 1$

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 $z = \cos\varphi + i\sin\varphi, 0 \le \varphi \le 2\pi$

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. Рівняння $au_{xx} + 2bu_{xy} + cu_{yy} + f(x, y, u, u_x, u_y) = 0$ не відноситься до гіперболічного типу, якщо $(D = b^2 - ac)$

а. $D \leq 0$
б. $D > 0$
в. $D < 0$
г. $D = 0$

169. Рівняння $au_{xx} + 2bu_{xy} + cu_{yy} + f(x, y, u, u_x, u_y) = 0$ не відноситься до еліптичного типу, якщо $(D = b^2 - ac)$

а. $D \geq 0$
б. $D > 0$
в. $D < 0$
г. $D = 0$

170. Рівняння $u_{xy} + f(x, y, u, u_x, u_y) = 0$ є

а. другою канонічною формою рівнянь гіперболічного типу
б. першою канонічною формою рівнянь гіперболічного типу
в. канонічною формою рівнянь параболічного типу
г. канонічною формою рівнянь еліптичного типу

171. Рівняння $u_{xx} + f(x, y, u, u_x, u_y) = 0$ є

а. канонічною формою рівнянь параболічного типу
б. першою канонічною формою рівнянь гіперболічного типу
в. другою канонічною формою рівнянь гіперболічного типу
г. канонічною формою рівнянь еліптичного типу

172. Рівняння $u_{xx} + u_{yy} + f(x, y, u, u_x, u_y) = 0$ є

а. канонічною формою рівнянь еліптичного типу
б. першою канонічною формою рівнянь гіперболічного типу
в. другою канонічною формою рівнянь гіперболічного типу
г. канонічною формою рівнянь параболічного типу

173. Рівняння $u_{xx} - u_{yy} + f(x, y, u, u_x, u_y) = 0$ є

а. першою канонічною формою рівнянь гіперболічного типу
б. другою канонічною формою рівнянь гіперболічного типу
в. канонічною формою рівнянь параболічного типу
г. канонічною формою рівнянь еліптичного типу

174. Рівняння з частинними похідними $x^2u_{xx} + 4xyu_{xy} + 3y^2u_{yy} = 0$ зводиться до такої канонічної форми

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

175. Рівняння з частинними похідними $y^2u_{xx} - 2xyu_{xy} - 3x^2u_{yy} = 0$ зводиться до такої канонічної форми

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

176. Рівняння з частинними похідними $12u_{xx} + 5xyu_{xy} - 17y^2u_{yy} = 0$ зводиться до такої канонічної форми

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

177. Рівняння з частинними похідними $x^2u_{xx} + 4xyu_{xy} + 4y^2u_{yy} = 0$ 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. $v_{pq} + f(p, q, v, v_p, v_q) = 0$

178. Рівняння з частинними похідними $y^2u_{xx} - 6xyu_{xy} + 9x^2u_{yy} = 0$ 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. $v_{pq} + f(p, q, v, v_p, v_q) = 0$

179. Який вигляд має біноміальний диференціал

а. $x^m(a + bx^n)^p\, dx$
б. $(a + b)^n$
в. $x(a + bx^n)^p dx$
г. $(x + a^n x^p)\, dx$

180. В якому випадку використовується перша підстановка Чебишева для інтеграла $\int x^m(a + bx^n)^p\, dx$

а. якщо p є цілим
б. якщо n є цілим
в. якщо m є цілим
г. якщо $\frac{m+1}{n}$ є цілим

181. В якому випадку використовується перша підстановка Ейлера для інтеграла $\int R(x, \sqrt{ax^2 + bx + c})\, dx$

а. якщо $a > 0$
б. якщо $b > 0$
в. якщо $c > 0$
г. якщо $ax^2 + bx + c$ має дійсні різні корені

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. Якщо $R(\sin x, -\cos x) = -R(\sin x, \cos x)$, то використовується підстановка

а. $\sin x = t$
б. $\operatorname{tg} x = t$
в. $\operatorname{ctg} x = t$
г. $\cos x = t$

238. Якщо $R(-\sin x, \cos x) = -R(\sin x, \cos x)$, то використовується підстановка

а. $\cos x = t$

б. $\sin x = t$
в. $\operatorname{tg} \frac{x}{2} = t$
г. $\operatorname{ctg} x = t$

239. Якщо $R(-\sin x, -\cos x) = R(\sin x, \cos x)$, то використовується підстановка

а. $\operatorname{tg} x = t$
б. $\sin x = t$
в. $\operatorname{tg} \frac{x}{2} = t$
г. $\cos x = t$

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 $y = \mathrm{arctg} u, u = \sqrt{v}, v = \lg x$, записати у вигляду однієї рівності:

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

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. Експеримент

а. простір елементарних подій
б. множин подій, що виключають появу інших
в. випробування при певних умовах
г. інша відповідь

256. Неможлива подія -

а. при певних умовах експерименту не настає ніколи
б. множина подій, які неможливо перелічити
в. настання якої впливає на ймовірність появи іншої події
г. інша відповідь

257. Вірогідна подія -

а. обов'язково настає при певних умовах експерименту
б. здійснюються багатократно при однакових умовах
в. наслідок експерименту
г. інша відповідь

258. Випадкова подія -

а. при певних умовах експерименту не настає ніколи
б. внаслідок експерименту обов'язково настане
в. подія, яка у результаті експерименту може настати або не настати
г. інша відповідь

259. Простір елементарних подій -

а. множина всіх можливих результатів стохастичного експерименту
б. зчисленна множина подій в стохастичному експерименті
в. множина сумісних подій в стохастичному експерименті
г. інша відповідь

260. Подія - це

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

261. Позначення випадкових подій

а. Ω
б. ω
в. $A, B, C, D, ...$
г. інша відповідь

262. Позначення простору елементрних подій

а. Ω
б. Σ
в. α
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. Який об'єкт в теорії ймовірностей зазвичай позначають буквою Ω?

а. простір елементарних подій
б. множина несумісних подій
в. повна група подій
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. $0!$ дорівнює

а. 1
б. 0
в. не існує
г. інша відповідь

275. Чому дорівнює A_n^1?

а. n
б. 1
в. 2!
г. інша відповідь

276. Чому дорівнює C_n^1?

а. 1
б. n
в. 0
г. інша відповідь

277. Чому дорівнює C_n^0?

а. 1
б. не існує
в. 0
г. інша відповідь

278. Чому дорівнює $1!$?

а. 2
б. 1
в. 0

г. інша відповідь

279. Для довільної випадкової події справджується

а. $P(A) < 1$
б. $P(A) \le 0$
в. $0 \le P(A) \le 1$
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. $0 \le P(A) \le 1$
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. $\int_{-\infty}^{+\infty} x f(x) dx$
б. $\int_0^{+\infty} x f(x) dx$
в. $\int_{-\infty}^{+\infty} x^2 f(x) dx$
г. $\int_0^{+\infty} x^2 f(x) dx$

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