1-variant

T1. Kóplikler quwatı [*anıqlaması. continuum quwat, quwatlardı salıstırıw, mısallar*].
T2. Ólshewli funkciyalar [*anıqlaması, ólshewli funkciyalar izbe-izligi qásiyetleri*].
A1. A hám B kóplikler arasında óz ara bir mánisli sáykeslik ornatıń. $A=[-3;2]$, $B=(1;+\infty)$.
A2. Berilgen $x,y\in\mathbb{R}_1^4$ noqatlar arasındaǵı aralıqtı esaplań: $x=(4,5,0,1)$, $y=(-3,0,2,7)$ $\rho_1(x,y)=\sum_{i=1}^{3}|x_i-y_i|$.
A3. $f(x)=\text{sign }x$, $A=[-1,\ 3]$ berilgen $f:A\to\mathbb{R}$ funkciyanıń ápiwayi ekenligin kórsetip, onıń integralın esaplań.
B1. $P=\{0\le x\le 1,\ 0\le y\le 1\}$ hám $Q=\{0.3\le x\le 0.8,\ 0\le y\le 1\}$ tuwrı tórtmúyeshlikler kesilispesiniń ólshewin tabıń.
B2. Eger haqıyqıy sanlar arasındaǵı aralıq $\rho(x,y)=\sqrt{|x-y|}$ kórinisinde anıqlansa, onda bul aralıq metrika bolıwın kórsetiń.
B3. Lebeg integralın ($\int_A f(x)d\mu$) esaplań: $f(x)=\dfrac{1}{[x+1]}$, $A=[1;5)$.
C1. Berilgen $f:\mathbb{R}\to\mathbb{R}$ funkciya ushın sonday $g:\mathbb{R}\to\mathbb{R}$ funkciyanı tabıń, nátiyjede derlik barlıq $x\in\mathbb{R}$ noqatlar ushın $f(x)=g(x)$ bolsın: $f(x)=\begin{cases} x^2, & x\in\mathbb{Q}\\ 0, & x\in\mathbb{R}\backslash\mathbb{Q}\end{cases}$.
C2. $C^{(1)}[0,1]$ metrikalıq keńislikte berilgen izbe izlik jıynaqlı bolama: $x_n(t)=t^n-t^{n+1}$.
C3. Eger (X,ρ) metrik keńislik bolsa, X kóplikte ρ' metrika bolıwın kórsetiń min $\{1;\rho(x,y)\}$

2-variant

T1. Elementar kóplikler ólshewi [*sırtqı ólshew, sırtqı ólshew qásiyetleri, Lebeg ólshewi*].
T2. Ólshewli funkciyalar [*anıqlaması, ólshewli funkciyalar ústine ámeller*].
A1. A hám B kóplikler arasında óz ara bir mánisli sáykeslik ornatıń. $A=[-10;10]$,$B=(10;10)$.
A2. Berilgen $x(t),y(t)\in C[0;\pi]$ noqatlar arasındaǵı aralıqtı esaplań: $x(t)=\sin t$, $y(t)=\cos t$.
A3. $f(x)=\text{sign }x+\chi_{[1,\ 2]}(x)$, $A=[-1,\ 4]$ berilgen $f:A\to\mathbb{R}$ funkciyanıń ápiwayi ekenligin kórsetip, onıń integralın esaplań.
B1. Kópliktiń Lebeg ólshewin anıqlań: $A=\bigcup_{k=1}^{\infty}\left(\dfrac{1}{k+1},\dfrac{1}{k}\right)$.
B2. $\mathbb{R}^2$ kóplikte $x=(x_1,x_2)$ hám $y=(y_1,y_2)$ elementler ushın keltirilgen $\rho(x,y)=|x_1-y_1|+|x_2-y_2|$ sáwlelendiriw metrika bolıwın kórsetiń.
B3. Lebeg integralın ($\int_A f(x)d\mu$) esaplań: $f(x)=2^{[2x]}$, $A=[0;1)$.
C1. Berilgen $f:\mathbb{R}\to\mathbb{R}$ funkciya ushın sonday $g:\mathbb{R}\to\mathbb{R}$ funkciyanı tabıń, nátiyjede derlik barlıq $x\in\mathbb{R}$ noqatlar ushın $f(x)=g(x)$ bolsın: $f(x)=\begin{cases}\sin x, & x\in\mathbb{Q}\\ 0, & x\in\mathbb{R}\backslash\mathbb{Q}\end{cases}$.
C2. $C_1[0,1]$ metrikalıq keńislikte berilgen izbe izlik jıynaqlı bolama: $x_n(t)=t^n-t^{n+1}$.
C3. Berilgen funkciya R da metrika bolama: $\rho(x,y)=\sum_{i=1}^{n}|x_i-y_i|$.

3-variant

T1. Metrikalıq keńisliklerdegi jıynaqlılıq [*izbe-izlikler jıynaqlılıǵı hám limiti, berilgen noqattıń urınıw noqatı bolıwınıń zárúrli hám jetkilikli shárti haqqındaǵi teorema, dálilleniwi*].
T2. Ólshewli kóplikler [*anıqlaması, teoretik-kópliklik operaciyalarǵa qarata ólshewli kópliklerdıń tuyıqlıǵı*].
A1. A hám B kóplikler arasında óz ara bir mánisli sáykeslik ornatıń. $A = (-1; 3)$, $B = [0; 9]$.
A2. Berilgen $x(t), y(t) \in C_1[0,1]$ noqatlar arasındaǵı aralıqtı esaplań: $x(t) = 1 + t$, $y(t) = 2t$ $\rho(x,y) = \displaystyle\int_0^1 |x(t) - y(t)|\, dt$.
A3. $f(x) = \chi_{[0,\ 1]\setminus\mathbb{Q}}(x)$, $A = [-1,\ 3]$ berilgen $f : A \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ápiwayi ekenligin kórsetip, onıń integralın esaplań.
B1. Kópliktiń Lebeg ólshewin anıqlań: $A = \displaystyle\bigcup_{k=1}^{\infty} \left(\frac{1}{2k}, \frac{1}{k}\right)$.
B2. Úlken radiuslı shar ózinen kishirek bolǵan shardıń úlesi bolıwı múmkinbe? Mısal keltiriń.
B3. Lebeg integralın ($\displaystyle\int_A f(x) d\mu$) esaplań: $f(x) = \dfrac{1}{[x][x+1]}$, $A = [1; 3]$.
C1. Berilgen $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ funkciya ushın sonday $g : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ funkciyanı tabıń, nátiyjede derlik barlıq $x \in \mathbb{R}$ noqatlar ushın $f(x) = g(x)$ bolsın: $f(x) = \begin{cases} \text{arctan}\, x, & x \in \mathbb{Z} \\ \pi, & x \in \mathbb{R}\setminus\mathbb{Z} \end{cases}$.
C2. $C_1[0,1]$ metrikalıq keńislikte berilgen izbe izlik jıynaqlı bolama: $u_n(t) = \dfrac{t^n}{n} - \dfrac{t^{n+1}}{n+1}$.
C3. Berilgen funkciya R da metrika bolama: $\rho(x,y) = arctg|x - y|$;

4-variant

T1. Tegis kópliklerdıń Lebeg ólshewi [*elementar kóplikler anıqlaması, olardıń ólshewi, ólshew qásiyetleri*].
T2. Ólshewli funkciyalar [*anıqlaması, ekvivalentligi, mısal*].
A1. A hám B kóplikler arasında óz ara bir mánisli sáykeslik ornatıń. $A = [-2; 3]$ $B = [10; 111]$.
A2. Berilgen $x, y \in \mathbb{R}^4_\infty$ noqatlar arasındaǵı aralıqtı esaplań: $x = (-1, -2, 3, 0)$, $y = (4, 2, 0, -2)$ $\rho_\infty(x,y) = \max\limits_{1\le i\le 4} |x_i - y_i|$.
A3. $f(x) = [2x]$, $A = [0,\ 2)$ berilgen $f : A \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ápiwayi ekenligin kórsetip, onıń integralın esaplań.
B1. Kópliktiń Lebeg ólshewin anıqlań: $A = \displaystyle\bigcup_{k=1}^{\infty} \left(k^3, k^3 + 3^{-k}\right)$.
B2. Eger haqıyqıy sanlar arasındaǵı aralıq $\rho(x,y) = |x - y|$ kórinisinde anıqlansa, onda bul aralıq metrika bolıwın kórsetiń.
B3. Lebeg integralın ($\displaystyle\int_A f(x) d\mu$) esaplań: $f(x) = \dfrac{1}{[x][x+1]}$, $A = [1; 3]$.
C1. Berilgen $f : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ólshewli ekenligin dálilleń: $f(x,y) = [x]^2 + [y]^3$.
C2. $C^{(1)}[0,1]$ metrikalıq keńislikte berilgen izbe izlik jıynaqlı bolama: $z_n(t) = t^n - 2t^{n+1} + t^{n+2}$.
C3. Berilgen funkciya R da metrika bolama: $\rho(x,y) = ||x| - |y||$;

5-variant

T1. Kóplikler yarım kolcosı. [*anıqlaması, mısallar, qásiyetler*].
T2. Ólshewli funkciyalar [*anıqlaması, derlik hámme jerde jıynaqlılıǵı*].
A1. A hám B kóplikler arasında óz ara bir mánisli sáykeslik ornatıń. $A = (-\infty; 0)$, $B = [0; 2]$.
A2. Berilgen $x, y \in \mathbb{N}$ noqatlar arasındaǵı aralıqtı esaplań: $x = 5$, $y = 25$, $\rho(x, y) = 0,1 \cdot |x - y|$.
A3. $f(x) = [x] + \text{sign } x$, $A = [-1,\ 2]$ berilgen $f : A \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ápiwayi ekenligin kórsetip, onıń integralın esaplań.
B1. Kópliktiń Lebeg ólshewin anıqlań: $A = \bigcup\limits_{k=1}^{\infty} \left(\frac{1}{k+2}, \frac{1}{k} \right)$.
B2. $\rho(x, y) = (x - y)^2$, $x, y \in \mathbb{R}$ sáwlelendiriw metrikanıń qaysı shártin qanaatlandırmawın anıqlań.
B3. Lebeg integralın ($\int_A f(x) d\mu$) esaplań: $f(x) = \frac{1}{[x-1]}$, $A = (1; 3)$.
C1. Berilgen $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ funkciya ushın sonday $g : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ funkciyanı tabıń, nátiyjede derlik barlıq $x \in \mathbb{R}$ noqatlar ushın $f(x) = g(x)$ bolsın: $f(x) = \begin{cases} \ln(1 + |x|), & e^x \in \mathbb{R} \backslash \mathbb{Q} \\ \sin x^2, & e^x \in \mathbb{Q} \end{cases}$.
C2. $C_1[0, 1]$ metrikalıq keńislikte berilgen izbe izlik jıynaqlı bolama: $z_n(t) = t^n - 2t^{n+1} + t^{n+2}$.
C3. Berilgen funkciya R^n da metrika bolama: $\rho(x, y) = \sqrt{\sum\limits_{i=1}^{n} |x_i - y_i|^2}$.

6-variant

T1. Kópliklerdi sáwlelendiriw. [*sáwlelendiriw, obraz, proobraz, inyekciyam syurekciya, biekciya, misallar*].
T2. Qısqartıp sáwlelendiriw principi [*qısqartıp sáwlelendiriw, Qısqartıp sáwlelendiriw principi*].
A1. A hám B kóplikler arasında óz ara bir mánisli sáykeslik ornatıń. $A = [0, 1]$, $B = [-\pi; 3\pi]$.
A2. Berilgen $x, y \in \mathbb{R}^3$ noqatlar arasındaǵı aralıqtı esaplań: $x = (8, 4, 3)$, $y = (6, 0, 1)$, $\rho(x, y) = \sqrt{\sum\limits_{i=1}^{3} (x_i - y_i)^2}$.
A3. $f(x) = \text{sign } x$, $A = [-1,\ 3]$ berilgen $f : A \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ápiwayi ekenligin kórsetip, onıń integralın esaplań.
B1. Kópliktiń Lebeg ólshewin anıqlań: $A = \bigcup\limits_{k=1}^{\infty} \left(\frac{1}{3^k}, \frac{1}{3^{k-1}} \right)$.
B2. Natural sanlar kópliginde $\rho(n, m) = \begin{cases} 1 + \frac{1}{n+m}, & \text{eger } n \neq m \\ 0, & \text{eger } n = m \end{cases}$ sáwlelendiriw metrika bolıwın kórsetiń.
B3. Lebeg integralın ($\int_A f(x) d\mu$) esaplań: $f(x) = 2^{[x]}$, $A = (-2; 2)$.
C1. Berilgen $f : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ólshewli ekenligin dálilleń: $f(x, y) = (|x| + |y|)\, e^{[y]}$.
C2. $C[0, 1]$ metrikalıq keńislikte berilgen izbe izlik jıynaqlı bolama: $y_n(t) = t^n - t^{2n}$.
C3. Eger (X, ρ) metrik keńislik bolsa, X kóplikte ρ' metrika bolıwın kórsetiń: $\rho'(x, y) = \frac{\rho(x, y)}{1 + \rho(x, y)}$;

7-variant

T1. Kóplikler [*kóplik túsinigi, kóplikler ústinde ámeller, tolıqtırıwshısı, mısallar*].
T2. Tolıq metrikalıq keńislikler [*anıqlaması, l_2 keńisliktiń tolıq ekenin kórsetiw*].
A1. A hám B kóplikler arasında óz ara bir mánisli sáykeslik ornatıń. $A = [1;3]$, $B = [-2;4)$.
A2. Berilgen $x, y \in \mathbb{R}^3$ noqatlar arasındaǵı aralıqtı esaplań: $x = (8,4,3)$, $y = (6,0,1)$, $\rho(x,y) = \sqrt{\sum_{i=1}^{3}(x_i - y_i)^2}$.
A3. $f(x) = [2x]$, $A = [0,\ 2)$ berilgen $f : A \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ápiwayi ekenligin kórsetip, onıń integralın esaplań.
B1. Kópliktiń Lebeg ólshewin anıqlań: $A = \bigcup_{k=1}^{\infty}\left(\frac{1}{2k+1}, \frac{1}{2k}\right)$.
B2. $\rho(x,y) = \sqrt{\sum_{i=1}^{n}|x_i - y_i|^2}$, $x, y \in \mathbb{R}^n$ sáwlelendiriwdiń metrika shártlerin qanaatlandırıwın tekseriń.
B3. Lebeg integralın ($\int_A f(x)d\mu$) esaplań: $f(x) = \frac{1}{[x]!}$, $A = [0;4)$.
C1. Berilgen $f : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ólshewli ekenligin dálilleń: $f(x,y) = \text{sign}\left(\cos\pi\left(x^2 + y^2\right)\right)$.
C2. $C^{(1)}[0,1]$ metrikalıq keńislikte berilgen izbe izlik jıynaqlı bolama: $u_n(t) = \frac{t^n}{n} - \frac{t^{n+1}}{n+1}$.
C3. Berilgen funkciya R da metrika bolama: $\rho(x,y) = |arctgx - arctgy|$;

8-variant

T1. Sanaqlı kóplikler [*anıqlaması, mısallar, qásiyetleri*].
T2. Ólshewli funkciyalar [*anıqlaması, ólshew boyınsha jıynaqlılıq*].
A1. A hám B kóplikler arasında óz ara bir mánisli sáykeslik ornatıń. $A = \mathbb{R}$, $B = (0;1)$.
A2. Berilgen $x(t), y(t) \in C_1[0,1]$ noqatlar arasındaǵı aralıqtı esaplań: $x(t) = 1 + t$, $y(t) = 2t$ $\rho(x,y) = \int_0^1 |x(t) - y(t)|\,dt$.
A3. $f(x) = \chi_{[0,\ 1]\setminus\mathbb{Q}}(x)$, $A = [-1,\ 3]$ berilgen $f : A \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ápiwayi ekenligin kórsetip, onıń integralın esaplań.
B1. Kópliktiń Lebeg ólshewin anıqlań: $A = \bigcup_{k=1}^{\infty}\left(2k - 2^{-k}, 2k + \frac{1}{k!}\right)$.
B2. $\mathbb{R}^3$ kóplikte $\rho(x,y) = \sum_{i=1}^{3} sgn\,|x_i - y_i|$ metrika kiritilgen. Orayı $(0,1,2)$noqatta bolǵan, radiusı 1 ge teń bolǵan sferanı sızıń.
B3. Lebeg integralın ($\int_A f(x)d\mu$) esaplań: $f(x) = \frac{1}{[x-1]!}$, $A = (1;3)$.
C1. Berilgen $f : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ólshewli ekenligin dálilleń: $f(x,y) = \ln\left(1 + \left[x^2 + y^2\right]\right)$.
C2. $C[0,1]$ metrikalıq keńislikte berilgen izbe izlik jıynaqlı bolama: $z_n(t) = t^n - 2t^{n+1} + t^{n+2}$.
C3. Berilgen funkciya R da metrika bolama: $\rho(x,y) = |e^x - e^y|$;

9-variant

T1. Metrikalıq keńislikler [*anıqlaması, $C[a;b]$ kóplik $\rho(f,g)=\max\limits_{a\le t\le b}|f(t)-g(t)|$ metrikaǵa qarata metrikalıq keńislik ekenin kórsetiw*].
T2. Tegis kópliklerdıń Lebeg ólshewi [*elementar kóplikler anıqlaması, olardıń ólshewi, ólshew qásiyetleri*].
A1. A hám B kóplikler arasında óz ara bir mánisli sáykeslik ornatıń. $A=[1;3]$, $B=[-2;4)$.
A2. Berilgen $x,y\in\mathbb{R}^4_\infty$ noqatlar arasındaǵı aralıqtı esaplań: $x=(-1,-2,3,0)$, $y=(4,2,0,-2)$ $\rho_\infty(x,y)=\max\limits_{1\le i\le 4}|x_i-y_i|$.
A3. $f(x)=\text{sign }x+\chi_{[1,\ 2]}(x)$, $A=[-1,\ 4]$ berilgen $f:A\to\mathbb{R}$ funkciyanıń ápiwayi ekenligin kórsetip, onıń integralın esaplań.
B1. Kópliktiń Lebeg ólshewin anıqlań: $A=\bigcup\limits_{k=1}^{\infty}\left(k,k+\dfrac{3}{k(k+1)}\right)$.
B2. $X=AC[0,\pi]$, $x(t)=\sin t$, $y(t)=0$ metrikalıq keńislikte $x\in X$ hám $y\in X$ elementler arasındaǵı aralıqtı tabıń.
B3. Lebeg integralın ($\int_A f(x)d\mu$) esaplań: $f(x)=\text{sign}(2x+1)$, $A=(-1;1]$.
C1. Berilgen $f:\mathbb{R}\to\mathbb{R}$ funkciya ushın sonday $g:\mathbb{R}\to\mathbb{R}$ funkciyanı tabıń, nátiyjede derlik barlıq $x\in\mathbb{R}$ noqatlar ushın $f(x)=g(x)$ bolsın: $f(x)=\begin{cases}\ln(1+|x|), & e^x\in\mathbb{R}\backslash\mathbb{Q}\\ \sin x^2, & e^x\in\mathbb{Q}\end{cases}$.
C2. $C^{(1)}[0,1]$ metrikalıq keńislikte berilgen izbe izlik jıynaqlı bolama: $y_n(t)=t^n-t^{2n}$.
C3. Eger (X,ρ) metrik keńislik bolsa, X kóplikte ρ' metrika bolıwın kórsetiń $\rho'(x,y)=e^{\rho(x,y)}-1$;

10-variant

T1. Tolıq metrikalıq keńislikler [*anıqlaması, $C[a;b]$ keńisliktıń tolıq ekenin kórsetiw*].
T2. Ólshewli funkciyalar [*anıqlaması, ekvivalentligi, mısal*].
A1. A hám B kóplikler arasında óz ara bir mánisli sáykeslik ornatıń. $A=[0,1]$, $B=[-\pi;3\pi]$.
A2. Berilgen $x,y\in\mathbb{N}$ noqatlar arasındaǵı aralıqtı esaplań: $x=5$, $y=25$, $\rho(x,y)=0,1\cdot|x-y|$.
A3. $f(x)=[x]+\text{sign }x$, $A=[-1,\ 2]$ berilgen $f:A\to\mathbb{R}$ funkciyanıń ápiwayi ekenligin kórsetip, onıń integralın esaplań.
B1. Kópliktiń Lebeg ólshewin anıqlań: $A=\bigcup\limits_{k=1}^{\infty}\left(k-2^{-k},k+\dfrac{1}{k!}\right)$.
B2. $X=AC[0,\pi]$, $x(t)=\sin t$, $y(t)=0$ metrikalıq keńislikte $x\in X$ hám $y\in X$ elementler arasındaǵı aralıqtı tabıń.
B3. Lebeg integralın ($\int_A f(x)d\mu$) esaplań: $f(x)=2^{(-1)^{[x]}}$, $A=[0;3)$.
C1. Berilgen $f:\mathbb{R}\to\mathbb{R}$ funkciya ushın sonday $g:\mathbb{R}\to\mathbb{R}$ funkciyanı tabıń, nátiyjede derlik barlıq $x\in\mathbb{R}$ noqatlar ushın $f(x)=g(x)$ bolsın: $f(x)=\begin{cases}\arctan x, & x\in\mathbb{Z}\\ \pi, & x\in\mathbb{R}\backslash\mathbb{Z}\end{cases}$.
C2. $C[0,1]$ metrikalıq keńislikte berilgen izbe izlik jıynaqlı bolama: $x_n(t)=t^n-t^{n+1}$.
C3. Eger (X,ρ) metrik keńislik bolsa, X kóplikte ρ' metrika bolıwın kórsetiń $\rho'(x,y)=\ln(1+\rho(x,y))$;

11-variant

T1. Kóplikler kolcosı. [*anıqlaması, misallar, qásiyetleri*].
T2. Tolıq metrikalıq keńislikler [*anıqlaması, l_2 keńisliktıń tolıq ekenin kórsetiw*].
A1. A hám B kóplikler arasında óz ara bir mánisli sáykeslik ornatıń. $A = [-2; 3]$ $B = [10; 111]$.
A2. Berilgen $x(t), y(t) \in C[0; \pi]$ noqatlar arasındaǵı aralıqtı esaplań: $x(t) = \sin t$, $y(t) = \cos t$.
A3. $f(x) = \text{sign } x$, $A = [-1,\ 3]$ berilgen $f : A \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ápiwayi ekenligin kórsetip, onıń integralın esaplań.
B1. Kópliktiń Lebeg ólshewin anıqlań: $A = \bigcup\limits_{k=1}^{\infty} \left(k^2, k^2 + 2^{-k}\right)$.
B2. Úlken radiuslı shar ózinen kishirek bolǵan shardıń úlesi bolıwı múmkinbe? Mısal keltiriń.
B3. Lebeg integralın ($\int_A f(x)d\mu$) esaplań: $f(x) = \dfrac{(-1)^{[x]}}{[x]}$, $A = [1; 4)$.
C1. Berilgen $f : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ólshewli ekenligin dálilleń: $f(x, y) = \ln\left(1 + \left[x^2 + y^2\right]\right)$.
C2. $C_1[0, 1]$ metrikalıq keńislikte berilgen izbe izlik jıynaqlı bolama: $y_n(t) = t^n - t^{2n}$.
C3. Eger (X, ρ) metrik keńislik bolsa, X kóplikte ρ' metrika bolıwın kórsetiń $\min\{1; \rho(x, y)\}$

12-variant

T1. Kóplikler kolcosı. [*anıqlaması, misallar, qásiyetleri*].
T2. Tegis kópliklerdıń Lebeg ólshewi [*elementar kóplikler anıqlaması, olardıń ólshewi, ólshew qásiyetleri*].
A1. A hám B kóplikler arasında óz ara bir mánisli sáykeslik ornatıń. $A = (-1; 3)$, $B = [0; 9]$.
A2. Berilgen $x, y \in \mathbb{R}_1^4$ noqatlar arasındaǵı aralıqtı esaplań: $x = (4, 5, 0, 1)$, $y = (-3, 0, 2, 7)$ $\rho_1(x, y) = \sum\limits_{i=1}^{3} |x_i - y_i|$.
A3. $f(x) = [2x]$, $A = [0,\ 2)$ berilgen $f : A \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ápiwayi ekenligin kórsetip, onıń integralın esaplań.
B1. Kópliktiń Lebeg ólshewin anıqlań: $A = \bigcup\limits_{k=1}^{\infty} \left(k, k + \dfrac{2}{k(k+1)}\right)$.
B2. $\mathbb{R}^3$ kóplikte $\rho(x, y) = \sum\limits_{i=1}^{3} sgn\,|x_i - y_i|$ metrika kiritilgen. Orayı $(0, 1, 2)$noqatta bolǵan, radiusı 1 ge teń bolǵan sferanı sızıń.
B3. Lebeg integralın ($\int_A f(x)d\mu$) esaplań: $f(x) = \dfrac{1}{[x] - 1}$, $A = [2; 5]$.
C1. Berilgen $f : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ólshewli ekenligin dálilleń: $f(x, y) = \text{sign}\left(\cos\pi\left(x^2 + y^2\right)\right)$.
C2. $C[0, 1]$ metrikalıq keńislikte berilgen izbe izlik jıynaqlı bolama: $u_n(t) = \dfrac{t^n}{n} - \dfrac{t^{n+1}}{n+1}$.
C3. Eger (X, ρ) metrik keńislik bolsa, X kóplikte ρ' metrika bolıwın kórsetiń: $\rho'(x, y) = \dfrac{\rho(x, y)}{1 + \rho(x, y)}$;

13-variant

T1. Tolıq metrikalıq keńislikler [*anıqlaması, $C[a;b]$ keńisliktıń tolıq ekenin kórsetiw*].
T2. Ólshewli funkciyalar [*anıqlaması, derlik hámme jerde jıynaqlılıǵı*].
A1. A hám B kóplikler arasında óz ara bir mánisli sáykeslik ornatıń. $A=\mathbb{R}$, $B=(0;1)$.
A2. Berilgen $x,y\in\mathbb{R}_1^4$ noqatlar arasındaǵı aralıqtı esaplań: $x=(4,5,0,1)$, $y=(-3,0,2,7)$ $\rho_1(x,y)=\sum\limits_{i=1}^{3}|x_i-y_i|$.
A3. $f(x)=\text{sign }x+\chi_{[1,\,2]}(x)$, $A=[-1,\ 4]$ berilgen $f:A\to\mathbb{R}$ funkciyanıń ápiwayi ekenligin kórsetip, onıń integralın esaplań.
B1. $P=\{0\le x\le 1,\ 0\le y\le 1\}$ hám $Q=\{0.3\le x\le 0.8,\ 0\le y\le 1\}$ tuwrı tórtmúyeshlikler simmetriyalıq ayırmasınıń ólshewin tabıń.
B2. Eger haqıyqıy sanlar arasındaǵı aralıq $\rho(x,y)=\sqrt{|x-y|}$ kórinisinde anıqlansa, onda bul aralıq metrika bolıwın kórsetiń.
B3. Lebeg integralın ($\int\limits_A f(x)d\mu$) esaplań: $f(x)=\text{sign}(x+1)$, $A=[-2;2]$.
C1. Berilgen $f:\mathbb{R}^2\to\mathbb{R}$ funkciyanıń ólshewli ekenligin dálilleń: $f(x,y)=[x]^2+[y]^3$.
C2. $C[0,1]$ metrikalıq keńislikte berilgen izbe izlik jıynaqlı bolama: $u_n(t)=\dfrac{t^n}{n}-\dfrac{t^{n+1}}{n+1}$.
C3. Berilgen funkciya R da metrika bolama: $\rho(x,y)=arctg|x-y|$;

14-variant

T1. Elementar kóplikler ólshewi [*sırtqı ólshew, sırtqı ólshew qásiyetleri, Lebeg ólshewi*].
T2. Ólshewli kóplikler [*anıqlaması, teoretik-kópliklik operaciyalarǵa qarata ólshewli kópliklerdıń tuyıqlıǵı*].
A1. A hám B kóplikler arasında óz ara bir mánisli sáykeslik ornatıń. $A=[-10;10]$,$B=(10;10)$.
A2. Berilgen $x,y\in\mathbb{N}$ noqatlar arasındaǵı aralıqtı esaplań: $x=5$, $y=25$, $\rho(x,y)=0,1\cdot|x-y|$.
A3. $f(x)=\chi_{[0,\,1]\setminus\mathbb{Q}}(x)$, $A=[-1,\ 3]$ berilgen $f:A\to\mathbb{R}$ funkciyanıń ápiwayi ekenligin kórsetip, onıń integralın esaplań.
B1. Kóplıktiń Lebeg ólshewin anıqlań: $A=\bigcup\limits_{k=1}^{\infty}\left[e^{-2k},e^{-2k+1}\right)$.
B2. $\rho(x,y)=\sqrt{\sum\limits_{i=1}^{n}|x_i-y_i|^2}$, $x,y\in\mathbb{R}^n$ sáwlelendiriwdiń metrika shártlerin qanaatlandırıwın tekseriń.
B3. Lebeg integralın ($\int\limits_A f(x)d\mu$) esaplań: $f(x)=\text{sign}(x-1)$, $A=[-1;2)$.
C1. Berilgen $f:\mathbb{R}\to\mathbb{R}$ funkciya ushın sonday $g:\mathbb{R}\to\mathbb{R}$ funkciyanı tabıń, nátiyjede derlik barlıq $x\in\mathbb{R}$ noqatlar ushın $f(x)=g(x)$ bolsın: $f(x)=\begin{cases}\sin x, & x\in\mathbb{Q}\\ 0, & x\in\mathbb{R}\setminus\mathbb{Q}\end{cases}$.
C2. $C_1[0,1]$ metrikalıq keńislikte berilgen izbe izlik jıynaqlı bolama: $z_n(t)=t^n-2t^{n+1}+t^{n+2}$.
C3. Eger (X,ρ) metrik keńislik bolsa, X kóplikte ρ' metrika bolıwın kórsetiń $\rho'(x,y)=e^{\rho(x,y)}-1$;

15-variant

T1. Metrikalıq keńisliklerdegi jıynaqlılıq [*izbe-izlikler jıynaqlılıǵı hám limiti, berilgen noqattıń urınıw noqatı bolıwınıń zárúrli hám jetkilikli shárti haqqındaǵi teorema, dálilleniwi*].
T2. Qısqartıp sáwlelendiriw principi [*qısqartıp sáwlelendiriw, Qısqartıp sáwlelendiriw principi*].
A1. A hám B kóplikler arasında óz ara bir mánisli sáykeslik ornatıń. $A = [-3; 2]$, $B = (1; +\infty)$.
A2. Berilgen $x, y \in \mathbb{R}^3$ noqatlar arasındaǵı aralıqtı esaplań: $x = (8, 4, 3)$, $y = (6, 0, 1)$, $\rho(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^{3} (x_i - y_i)^2}$.
A3. $f(x) = [x] + \text{sign } x$, $A = [-1,\ 2]$ berilgen $f : A \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ápiwayi ekenligin kórsetip, onıń integralın esaplań.
B1. Kópliktiń Lebeg ólshewin anıqlań: $A = \bigcup_{k=1}^{\infty} \left(\frac{1}{2^{k+1}}, \frac{1}{2^k} \right)$.
B2. Eger haqıyqıy sanlar arasındaǵı aralıq $\rho(x, y) = |x - y|$ kórinisinde anıqlansa, onda bul aralıq metrika bolıwın kórsetiń.
B3. Lebeg integralın ($\int_A f(x) d\mu$) esaplań: $f(x) = \frac{1}{[x]}$, $A = (1; 4)$.
C1. Berilgen $f : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ólshewli ekenligin dálilleń: $f(x, y) = (|x| + |y|)\, e^{[y]}$.
C2. $C_1[0, 1]$ metrikalıq keńislikte berilgen izbe izlik jıynaqlı bolama: $u_n(t) = \frac{t^n}{n} - \frac{t^{n+1}}{n+1}$.
C3. Berilgen funkciya R da metrika bolama: $\rho(x, y) = \sum_{i=1}^{n} |x_i - y_i|$.

16-variant

T1. Kópliklerdi sáwlelendiriw. [*sáwlelendiriw, obraz, proobraz, inyekciyam syurekciya, biekciya, misallar*].
T2. Ólshewli funkciyalar [*anıqlaması, ólshew boyınsha jıynaqlılıq*].
A1. A hám B kóplikler arasında óz ara bir mánisli sáykeslik ornatıń. $A = (-\infty; 0)$, $B = [0; 2]$.
A2. Berilgen $x, y \in \mathbb{R}^4_\infty$ noqatlar arasındaǵı aralıqtı esaplań: $x = (-1, -2, 3, 0)$, $y = (4, 2, 0, -2)$ $\rho_\infty(x, y) = \max_{1 \le i \le 4} |x_i - y_i|$.
A3. $f(x) = \text{sign } x$, $A = [-1,\ 3]$ berilgen $f : A \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ápiwayi ekenligin kórsetip, onıń integralın esaplań.
B1. Kópliktiń Lebeg ólshewin anıqlań: $A = \bigcup_{k=1}^{\infty} \left(k, k + \frac{1}{k!} \right)$.
B2. $\rho(x, y) = (x - y)^2$, $x, y \in \mathbb{R}$ sáwlelendiriw metrikanıń qaysı shártin qanaatlandırmawın anıqlań.
B3. Lebeg integralın ($\int_A f(x) d\mu$) esaplań: $f(x) = \text{sign}(x)$, $A = [-2; 2)$.
C1. Berilgen $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ funkciya ushın sonday $g : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ funkciyanı tabıń, nátiyjede derlik barlıq $x \in \mathbb{R}$ noqatlar ushın $f(x) = g(x)$ bolsın: $f(x) = \begin{cases} x^2, & x \in \mathbb{Q} \\ 0, & x \in \mathbb{R} \backslash \mathbb{Q} \end{cases}$.
C2. $C^{(1)}[0, 1]$ metrikalıq keńislikte berilgen izbe izlik jıynaqlı bolama: $u_n(t) = \frac{t^n}{n} - \frac{t^{n+1}}{n+1}$.
C3. Berilgen funkciya R^n da metrika bolama: $\rho(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} |x_i - y_i|^2}$.

17-variant

T1. Kóplikler [*kóplik túsinigi, kóplikler ústinde ámeller, tolıqtırıwshısı, mısallar*].
T2. Ólshewli funkciyalar [*anıqlaması, ólshewli funkciyalar ústine ámeller*].
A1. A hám B kóplikler arasında óz ara bir mánisli sáykeslik ornatıń. $A = [-2; 3]$ $B = [10; 111]$.
A2. Berilgen $x(t), y(t) \in C_1[0,1]$ noqatlar arasındaǵı aralıqtı esaplań: $x(t) = 1 + t$, $y(t) = 2t$ $\rho(x, y) = \int_0^1 |x(t) - y(t)|\, dt$.
A3. $f(x) = [x] + \operatorname{sign}\, x$, $A = [-1,\ 2]$ berilgen $f : A \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ápiwayi ekenligin kórsetip, onıń integralın esaplań.
B1. Kópliktiń Lebeg ólshewin anıqlań: $A = \bigcup_{k=1}^{\infty} \left(\frac{1}{k+1}, \frac{1}{k} \right)$.
B2. $\mathbb{R}^2$ kóplikte $x = (x_1, x_2)$ hám $y = (y_1, y_2)$ elementler ushın keltirilgen $\rho(x, y) = |x_1 - y_1| + |x_2 - y_2|$ sáwlelendiriw metrika bolıwın kórsetiń.
B3. Lebeg integralın ($\int_A f(x) d\mu$) esaplań: $f(x) = 2^{[x]}$, $A = (-2; 2)$.
C1. Berilgen $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ funkciya ushın sonday $g : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ funkciyanı tabıń, nátiyjede derlik barlıq $x \in \mathbb{R}$ noqatlar ushın $f(x) = g(x)$ bolsın: $f(x) = \begin{cases} x^2, & x \in \mathbb{Q} \\ 0, & x \in \mathbb{R} \backslash \mathbb{Q} \end{cases}$.
C2. $C_1[0, 1]$ metrikalıq keńislikte berilgen izbe izlik jıynaqlı bolama: $x_n(t) = t^n - t^{n+1}$.
C3. Berilgen funkciya R da metrika bolama: $\rho(x, y) = |arctgx - arctgy|$;

18-variant

T1. Sanaqlı kóplikler [*anıqlaması, mısallar, qásiyetleri*].
T2. Ólshewli funkciyalar [*anıqlaması, ólshewli funkciyalar izbe-izligi qásiyetleri*].
A1. A hám B kóplikler arasında óz ara bir mánisli sáykeslik ornatıń. $A = (-\infty; 0)$, $B = [0; 2]$.
A2. Berilgen $x(t), y(t) \in C[0; \pi]$ noqatlar arasındaǵı aralıqtı esaplań: $x(t) = \sin t$, $y(t) = \cos t$.
A3. $f(x) = \chi_{[0,\ 1] \backslash \mathbb{Q}}(x)$, $A = [-1,\ 3]$ berilgen $f : A \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ápiwayi ekenligin kórsetip, onıń integralın esaplań.
B1. Kópliktiń Lebeg ólshewin anıqlań: $A = \bigcup_{k=1}^{\infty} \left(2k - 2^{-k}, 2k + \frac{1}{k!} \right)$.
B2. Natural sanlar kópliginde $\rho(n, m) = \begin{cases} 1 + \frac{1}{n+m}, & \text{eger } n \neq m \\ 0, & \text{eger } n = m \end{cases}$ sáwlelendiriw metrika bolıwın kórsetiń.
B3. Lebeg integralın ($\int_A f(x) d\mu$) esaplań: $f(x) = \operatorname{sign}(x - 1)$, $A = [-1; 2)$.
C1. Berilgen $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ funkciya ushın sonday $g : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ funkciyanı tabıń, nátiyjede derlik barlıq $x \in \mathbb{R}$ noqatlar ushın $f(x) = g(x)$ bolsın: $f(x) = \begin{cases} \sin x, & x \in \mathbb{Q} \\ 0, & x \in \mathbb{R} \backslash \mathbb{Q} \end{cases}$.
C2. $C^{(1)}[0, 1]$ metrikalıq keńislikte berilgen izbe izlik jıynaqlı bolama: $y_n(t) = t^n - t^{2n}$.
C3. Berilgen funkciya R da metrika bolama: $\rho(x, y) = ||x| - |y||$;

19-variant

T1. Tegis kópliklerdıń Lebeg ólshewi [*elementar kóplikler anıqlaması, olardıń ólshewi, ólshew qásiyetleri*].
T2. Ólshewli funkciyalar [*anıqlaması, ekvivalentligi, mısal*].
A1. A hám B kóplikler arasında óz ara bir mánisli sáykeslik ornatıń. $A = [-3; 2]$, $B = (1; +\infty)$.
A2. Berilgen $x, y \in \mathbb{R}^4_\infty$ noqatlar arasındaǵı aralıqtı esaplań: $x = (-1, -2, 3, 0)$, $y = (4, 2, 0, -2)$ $\rho_\infty(x, y) = \max\limits_{1 \le i \le 4} |x_i - y_i|$.
A3. $f(x) = [2x]$, $A = [0,\ 2)$ berilgen $f : A \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ápiwayi ekenligin kórsetip, onıń integralın esaplań.
B1. $P = \{0 \le x \le 1,\ 0 \le y \le 1\}$ hám $Q = \{0.3 \le x \le 0.8,\ 0 \le y \le 1\}$ tuwrı tórtmúyeshlikler simmetriyalıq ayırmasınıń ólshewin tabıń.
B2. $X = AC[0, \pi]$, $x(t) = \sin t$, $y(t) = 0$ metrikalıq keńislikte $x \in X$ hám $y \in X$ elementler arasındaǵı aralıqtı tabıń.
B3. Lebeg integralın ($\int_A f(x)d\mu$) esaplań: $f(x) = \dfrac{1}{[x+1]}$, $A = [1; 5)$.
C1. Berilgen $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ funkciya ushın sonday $g : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ funkciyanı tabıń, nátiyjede derlik barlıq $x \in \mathbb{R}$ noqatlar ushın $f(x) = g(x)$ bolsın: $f(x) = \begin{cases} \arctan x, & x \in \mathbb{Z} \\ \pi, & x \in \mathbb{R} \backslash \mathbb{Z} \end{cases}$.
C2. $C[0, 1]$ metrikalıq keńislikte berilgen izbe izlik jıynaqlı bolama: $x_n(t) = t^n - t^{n+1}$.
C3. Berilgen funkciya R da metrika bolama: $\rho(x, y) = |e^x - e^y|$;

20-variant

T1. Kóplikler quwatı [*anıqlaması. continuum quwat, quwatlardı salıstırıw, mısallar*].
T2. Tolıq metrikalıq keńislikler [*anıqlaması, l_2 keńisliktıń tolıq ekenin kórsetiw*].
A1. A hám B kóplikler arasında óz ara bir mánisli sáykeslik ornatıń. $A = [-10; 10]$,$B = (10; 10)$.
A2. Berilgen $x, y \in \mathbb{R}^4_1$ noqatlar arasındaǵı aralıqtı esaplań: $x = (4, 5, 0, 1)$, $y = (-3, 0, 2, 7)$ $\rho_1(x, y) = \sum\limits_{i=1}^{3} |x_i - y_i|$.
A3. $f(x) = \text{sign } x + \chi_{[1,\ 2]}(x)$, $A = [-1,\ 4]$ berilgen $f : A \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ápiwayi ekenligin kórsetip, onıń integralın esaplań.
B1. Kópliktiń Lebeg ólshewin anıqlań: $A = \bigcup\limits_{k=1}^{\infty} \left(\dfrac{1}{2k+1}, \dfrac{1}{2k} \right)$.
B2. Eger haqıyqıy sanlar arasındaǵı aralıq $\rho(x, y) = \sqrt{|x - y|}$ kórinisinde anıqlansa, onda bul aralıq metrika bolıwın kórsetiń.
B3. Lebeg integralın ($\int_A f(x)d\mu$) esaplań: $f(x) = \dfrac{1}{[x][x+1]}$, $A = [1; 3]$.
C1. Berilgen $f : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ólshewli ekenligin dálilleń: $f(x, y) = \ln\left(1 + \left[x^2 + y^2\right]\right)$.
C2. $C[0, 1]$ metrikalıq keńislikte berilgen izbe izlik jıynaqlı bolama: $y_n(t) = t^n - t^{2n}$.
C3. Eger (X, ρ) metrik keńislik bolsa, X kóplikte ρ' metrika bolıwın kórsetiń $\rho'(x, y) = \ln\left(1 + \rho(x, y)\right)$;

21-variant

T1. Metrikalıq keńislikler [*anıqlaması, $C[a;b]$ kóplik $\rho(f,g) = \max\limits_{a\le t\le b} |f(t)-g(t)|$ metrikaǵa qarata metrikalıq keńislik ekenin kórsetiw*].
T2. Qısqartıp sáwlelendiriw principi [*qısqartıp sáwlelendiriw, Qısqartıp sáwlelendiriw principi*].
A1. A hám B kóplikler arasında óz ara bir mánisli sáykeslik ornatıń. $A=(-1;3)$, $B=[0;9]$.
A2. Berilgen $x(t), y(t) \in C_1[0,1]$ noqatlar arasındaǵı aralıqtı esaplań: $x(t) = 1+t$, $y(t) = 2t$ $\rho(x,y) = \int_0^1 |x(t)-y(t)|\,dt$.
A3. $f(x) = [x] + \text{sign } x$, $A=[-1,\ 2]$ berilgen $f: A\to\mathbb{R}$ funkciyanıń ápiwayi ekenligin kórsetip, onıń integralın esaplań.
B1. Kópliktiń Lebeg ólshewin anıqlań: $A = \bigcup\limits_{k=1}^{\infty} \left(k^2, k^2+2^{-k}\right)$.
B2. $\rho(x,y) = \sqrt{\sum\limits_{i=1}^{n} |x_i-y_i|^2}$, $x,y\in\mathbb{R}^n$ sáwlelendiriwdiń metrika shártlerin qanaatlandırıwın tekseriń.
B3. Lebeg integralın ($\int_A f(x)d\mu$) esaplań: $f(x) = \text{sign}(x+1)$, $A=[-2;2]$.
C1. Berilgen $f:\mathbb{R}\to\mathbb{R}$ funkciya ushın sonday $g:\mathbb{R}\to\mathbb{R}$ funkciyanı tabıń, nátiyjede derlik barlıq $x\in\mathbb{R}$ noqatlar ushın $f(x)=g(x)$ bolsın: $f(x) = \begin{cases} \ln(1+|x|), & e^x\in\mathbb{R}\backslash\mathbb{Q} \\ \sin x^2, & e^x\in\mathbb{Q}\end{cases}$.
C2. $C[0,1]$ metrikalıq keńislikte berilgen izbe izlik jıynaqlı bolama: $z_n(t) = t^n - 2t^{n+1} + t^{n+2}$.
C3. Berilgen funkciya R da metrika bolama: $\rho(x,y) = |e^x - e^y|$;

22-variant

T1. Kóplikler yarım kolcosı. [*anıqlaması, mısallar, qásiyetler*].
T2. Ólshewli funkciyalar [*anıqlaması, ólshewli funkciyalar ústine ámeller*].
A1. A hám B kóplikler arasında óz ara bir mánisli sáykeslik ornatıń. $A=[0,1]$, $B=[-\pi;3\pi]$.
A2. Berilgen $x(t), y(t)\in C[0;\pi]$ noqatlar arasındaǵı aralıqtı esaplań: $x(t)=\sin t$, $y(t)=\cos t$.
A3. $f(x) = \chi_{[0,\ 1]\backslash\mathbb{Q}}(x)$, $A=[-1,\ 3]$ berilgen $f: A\to\mathbb{R}$ funkciyanıń ápiwayi ekenligin kórsetip, onıń integralın esaplań.
B1. Kópliktiń Lebeg ólshewin anıqlań: $A = \bigcup\limits_{k=1}^{\infty}\left(k^3, k^3+3^{-k}\right)$.
B2. $\rho(x,y) = (x-y)^2$, $x,y\in\mathbb{R}$ sáwlelendiriw metrikanıń qaysı shártin qanaatlandırmawın anıqlań.
B3. Lebeg integralın ($\int_A f(x)d\mu$) esaplań: $f(x) = \frac{1}{[x]!}$, $A=[0;4)$.
C1. Berilgen $f:\mathbb{R}^2\to\mathbb{R}$ funkciyanıń ólshewli ekenligin dálilleń: $f(x,y) = \text{sign}\left(\cos\pi\left(x^2+y^2\right)\right)$.
C2. $C_1[0,1]$ metrikalıq keńislikte berilgen izbe izlik jıynaqlı bolama: $y_n(t) = t^n - t^{2n}$.
C3. Berilgen funkciya R da metrika bolama: $\rho(x,y) = arctg|x-y|$;

23-variant

T1. Tegis kópliklerdıń Lebeg ólshewi [*elementar kóplikler anıqlaması, olardıń ólshewi, ólshew qásiyetleri*].
T2. Ólshewli funkciyalar [*anıqlaması, ólshew boyınsha jıynaqlılıq*].
A1. A hám B kóplikler arasında óz ara bir mánisli sáykeslik ornatıń. $A=\mathbb{R}$, $B=(0;1)$.
A2. Berilgen $x, y \in \mathbb{N}$ noqatlar arasındaǵı aralıqtı esaplań: $x=5$, $y=25$, $\rho(x,y)=0,1\cdot|x-y|$.
A3. $f(x)=\text{sign } x$, $A=[-1,\ 3]$ berilgen $f: A\to\mathbb{R}$ funkciyanıń ápiwayi ekenligin kórsetip, onıń integralın esaplań.
B1. $P=\{0\le x\le 1,\ 0\le y\le 1\}$ hám $Q=\{0.3\le x\le 0.8,\ 0\le y\le 1\}$ tuwrı tórtmúyeshlikler kesilispesiniń ólshewin tabıń.
B2. $\mathbb{R}^2$ kóplikte $x=(x_1,x_2)$ hám $y=(y_1,y_2)$ elementler ushın keltirilgen $\rho(x,y)=|x_1-y_1|+|x_2-y_2|$ sáwlelendiriw metrika bolıwın kórsetiń.
B3. Lebeg integralın ($\int_A f(x)d\mu$) esaplań: $f(x)=\frac{1}{[x]}$, $A=(1;4)$.
C1. Berilgen $f:\mathbb{R}^2\to\mathbb{R}$ funkciyanıń ólshewli ekenligin dálilleń: $f(x,y)=[x]^2+[y]^3$.
C2. $C^{(1)}[0,1]$ metrikalıq keńislikte berilgen izbe izlik jıynaqlı bolama: $x_n(t)=t^n-t^{n+1}$.
C3. Eger (X,ρ) metrik keńislik bolsa, X kóplikte ρ' metrika bolıwın kórsetiń $\rho'(x,y)=\ln(1+\rho(x,y))$;

24-variant

T1. Kóplikler quwatı [*anıqlaması. continuum quwat, quwatlardı salıstırıw, mısallar*].
T2. Ólshewli funkciyalar [*anıqlaması, ólshewli funkciyalar izbe-izligi qásiyetleri*].
A1. A hám B kóplikler arasında óz ara bir mánisli sáykeslik ornatıń. $A=[1;3]$, $B=[-2;4)$.
A2. Berilgen $x,y\in\mathbb{R}^3$ noqatlar arasındaǵı aralıqtı esaplań: $x=(8,4,3)$, $y=(6,0,1)$, $\rho(x,y)=\sqrt{\sum_{i=1}^{3}(x_i-y_i)^2}$.
A3. $f(x)=[2x]$, $A=[0,\ 2)$ berilgen $f: A\to\mathbb{R}$ funkciyanıń ápiwayi ekenligin kórsetip, onıń integralın esaplań.
B1. Kópliktiń Lebeg ólshewin anıqlań: $A=\bigcup_{k=1}^{\infty}\left[e^{-2k},e^{-2k+1}\right)$.
B2. Natural sanlar kópliginde $\rho(n,m)=\begin{cases}1+\frac{1}{n+m}, & \text{eger } n\ne m\\ 0, & \text{eger } n=m\end{cases}$ sáwlelendiriw metrika bolıwın kórsetiń.
B3. Lebeg integralın ($\int_A f(x)d\mu$) esaplań: $f(x)=\text{sign}(2x+1)$, $A=(-1;1]$.
C1. Berilgen $f:\mathbb{R}^2\to\mathbb{R}$ funkciyanıń ólshewli ekenligin dálilleń: $f(x,y)=(|x|+|y|)\,e^{[y]}$.
C2. $C^{(1)}[0,1]$ metrikalıq keńislikte berilgen izbe izlik jıynaqlı bolama: $z_n(t)=t^n-2t^{n+1}+t^{n+2}$.
C3. Eger (X,ρ) metrik keńislik bolsa, X kóplikte ρ' metrika bolıwın kórsetiń $\rho'(x,y)=e^{\rho(x,y)}-1$;

25-variant

T1. Metrikalıq keńislikler [*anıqlaması, $C[a;b]$ kóplik $\rho(f,g)=\max\limits_{a\le t\le b}|f(t)-g(t)|$ metrikaǵa qarata metrikalıq keńislik ekenin kórsetiw*].
T2. Ólshewli kóplikler [*anıqlaması, teoretik-kópliklik operaciyalarǵa qarata ólshewli kópliklerdıń tuyıqlıǵı*].
A1. A hám B kóplikler arasında óz ara bir mánisli sáykeslik ornatıń. $A=\mathbb{R}$, $B=(0;1)$.
A2. Berilgen $x,y\in\mathbb{R}^3$ noqatlar arasındaǵı aralıqtı esaplań: $x=(8,4,3)$, $y=(6,0,1)$, $\rho(x,y)=\sqrt{\sum\limits_{i=1}^{3}(x_i-y_i)^2}$.
A3. $f(x)=\text{sign } x+\chi_{[1,\ 2]}(x)$, $A=[-1,\ 4]$ berilgen $f:A\to\mathbb{R}$ funkciyanıń ápiwayi ekenligin kórsetip, onıń integralın esaplań.
B1. Kópliktiń Lebeg ólshewin anıqlań: $A=\bigcup\limits_{k=1}^{\infty}\left(\frac{1}{3^k},\frac{1}{3^{k-1}}\right)$.
B2. Eger haqıyqıy sanlar arasındaǵı aralıq $\rho(x,y)=|x-y|$ kórinisinde anıqlansa, onda bul aralıq metrika bolıwın kórsetiń.
B3. Lebeg integralın ($\int_A f(x)d\mu$) esaplań: $f(x)=\frac{1}{[x][x+1]}$, $A=[1;3]$.
C1. Berilgen $f:\mathbb{R}^2\to\mathbb{R}$ funkciyanıń ólshewli ekenligin dálilleń: $f(x,y)=[x]^2+[y]^3$.
C2. $C[0,1]$ metrikalıq keńislikte berilgen izbe izlik jıynaqlı bolama: $x_n(t)=t^n-t^{n+1}$.
C3. Eger (X,ρ) metrik keńislik bolsa, X kóplikte ρ' metrika bolıwın kórsetiń: $\rho'(x,y)=\frac{\rho(x,y)}{1+\rho(x,y)}$;

26-variant

T1. Sanaqlı kóplikler [*anıqlaması, mısallar, qásiyetleri*].
T2. Ólshewli funkciyalar [*anıqlaması, derlik hámme jerde jıynaqlılıǵı*].
A1. A hám B kóplikler arasında óz ara bir mánisli sáykeslik ornatıń. $A=[-3;2]$, $B=(1;+\infty)$.
A2. Berilgen $x,y\in\mathbb{N}$ noqatlar arasındaǵı aralıqtı esaplań: $x=5$, $y=25$, $\rho(x,y)=0,1\cdot|x-y|$.
A3. $f(x)=\text{sign } x+\chi_{[1,\ 2]}(x)$, $A=[-1,\ 4]$ berilgen $f:A\to\mathbb{R}$ funkciyanıń ápiwayi ekenligin kórsetip, onıń integralın esaplań.
B1. Kópliktiń Lebeg ólshewin anıqlań: $A=\bigcup\limits_{k=1}^{\infty}\left(\frac{1}{2k},\frac{1}{k}\right)$.
B2. $\mathbb{R}^3$ kóplikte $\rho(x,y)=\sum\limits_{i=1}^{3}sgn\,|x_i-y_i|$ metrika kiritilgen. Orayı $(0,1,2)$noqatta bolǵan, radiusı 1 ge teń bolǵan sferanı sızıń.
B3. Lebeg integralın ($\int_A f(x)d\mu$) esaplań: $f(x)=\text{sign}(x)$, $A=[-2;2)$.
C1. Berilgen $f:\mathbb{R}\to\mathbb{R}$ funkciya ushın sonday $g:\mathbb{R}\to\mathbb{R}$ funkciyanı tabıń, nátiyjede derlik barlıq $x\in\mathbb{R}$ noqatlar ushın $f(x)=g(x)$ bolsın: $f(x)=\begin{cases}x^2, & x\in\mathbb{Q}\\ 0, & x\in\mathbb{R}\backslash\mathbb{Q}\end{cases}$.
C2. $C^{(1)}[0,1]$ metrikalıq keńislikte berilgen izbe izlik jıynaqlı bolama: $u_n(t)=\frac{t^n}{n}-\frac{t^{n+1}}{n+1}$.
C3. Berilgen funkciya R da metrika bolama: $\rho(x,y)=||x|-|y||$;

27-variant

T1. Kóplikler [*kóplik túsinigi, kóplikler ústinde ámeller, tolıqtırıwshısı, mısallar*].
T2. Tegis kópliklerdıń Lebeg ólshewi [*elementar kóplikler anıqlaması, olardıń ólshewi, ólshew qásiyetleri*].
A1. A hám B kóplikler arasında óz ara bir mánisli sáykeslik ornatıń. $A = [1;3]$, $B = [-2;4)$.
A2. Berilgen $x(t), y(t) \in C[0;\pi]$ noqatlar arasındaǵı aralıqtı esaplań: $x(t) = \sin t$, $y(t) = \cos t$.
A3. $f(x) = [2x]$, $A = [0,\ 2)$ berilgen $f : A \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ápiwayi ekenligin kórsetip, onıń integralın esaplań.
B1. Kópliktiń Lebeg ólshewin anıqlań: $A = \bigcup\limits_{k=1}^{\infty} \left(k, k + \dfrac{3}{k(k+1)}\right)$.
B2. Úlken radiuslı shar ózinen kishirek bolǵan shardıń úlesi bolıwı múmkinbe? Mısal keltiriń.
B3. Lebeg integralın ($\int_A f(x)d\mu$) esaplań: $f(x) = \dfrac{1}{[x]-1}$, $A = [2;5]$.
C1. Berilgen $f : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ólshewli ekenligin dálilleń: $f(x,y) = (|x| + |y|)\, e^{[y]}$.
C2. $C[0,1]$ metrikalıq keńislikte berilgen izbe izlik jıynaqlı bolama: $u_n(t) = \dfrac{t^n}{n} - \dfrac{t^{n+1}}{n+1}$.
C3. Berilgen funkciya R da metrika bolama: $\rho(x,y) = \sum\limits_{i=1}^{n} |x_i - y_i|$.

28-variant

T1. Kóplikler yarım kolcosı. [*anıqlaması, mısallar, qásiyetler*].
T2. Ólshewli funkciyalar [*anıqlaması, ólshewli funkciyalar ústine ámeller*].
A1. A hám B kóplikler arasında óz ara bir mánisli sáykeslik ornatıń. $A = (-1;3)$, $B = [0;9]$.
A2. Berilgen $x, y \in \mathbb{R}_1^4$ noqatlar arasındaǵı aralıqtı esaplań: $x = (4,5,0,1)$, $y = (-3,0,2,7)$ $\rho_1(x,y) = \sum\limits_{i=1}^{3} |x_i - y_i|$.
A3. $f(x) = \text{sign } x$, $A = [-1,\ 3]$ berilgen $f : A \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ápiwayi ekenligin kórsetip, onıń integralın esaplań.
B1. Kópliktiń Lebeg ólshewin anıqlań: $A = \bigcup\limits_{k=1}^{\infty} \left(k, k + \dfrac{2}{k(k+1)}\right)$.
B2. Eger haqıyqıy sanlar arasındaǵı aralıq $\rho(x,y) = \sqrt{|x-y|}$ kórinisinde anıqlansa, onda bul aralıq metrika bolıwın kórsetiń.
B3. Lebeg integralın ($\int_A f(x)d\mu$) esaplań: $f(x) = \dfrac{1}{[x-1]}$, $A = (1;3)$.
C1. Berilgen $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ funkciya ushın sonday $g : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ funkciyanı tabıń, nátiyjede derlik barlıq $x \in \mathbb{R}$ noqatlar ushın $f(x) = g(x)$ bolsın: $f(x) = \begin{cases} \ln(1+|x|), & e^x \in \mathbb{R}\backslash\mathbb{Q} \\ \sin x^2, & e^x \in \mathbb{Q} \end{cases}$.
C2. $C^{(1)}[0,1]$ metrikalıq keńislikte berilgen izbe izlik jıynaqlı bolama: $x_n(t) = t^n - t^{n+1}$.
C3. Berilgen funkciya R^n da metrika bolama: $\rho(x,y) = \sqrt{\sum\limits_{i=1}^{n} |x_i - y_i|^2}$.

29-variant

T1. Metrikalıq keńisliklerdegi jıynaqlılıq [*izbe-izlikler jıynaqlılıǵı hám limiti, berilgen noqattıń urınıw noqatı bolıwınıń zárúrli hám jetkilikli shárti haqqındaǵi teorema, dálilleniwi*].
T2. Ólshewli kóplikler [*anıqlaması, teoretik-kópliklik operaciyalarǵa qarata ólshewli kópliklerdıń tuyıqlıǵı*].
A1. A hám B kóplikler arasında óz ara bir mánisli sáykeslik ornatıń. $A = [-10; 10]$,$B = (10; 10)$.
A2. Berilgen $x, y \in \mathbb{R}^4_\infty$ noqatlar arasındaǵı aralıqtı esaplań: $x = (-1, -2, 3, 0)$, $y = (4, 2, 0, -2)$ $\rho_\infty(x, y) = \max\limits_{1 \le i \le 4} |x_i - y_i|$.
A3. $f(x) = [x] + \text{sign } x$, $A = [-1,\ 2]$ berilgen $f : A \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ápiwayi ekenligin kórsetip, onıń integralın esaplań.
B1. Kópliktiń Lebeg ólshewin anıqlań: $A = \bigcup\limits_{k=1}^{\infty} \left(\frac{1}{2^{k+1}}, \frac{1}{2^k} \right)$.
B2. $\mathbb{R}^2$ kóplikte $x = (x_1, x_2)$ hám $y = (y_1, y_2)$ elementler ushın keltirilgen $\rho(x, y) = |x_1 - y_1| + |x_2 - y_2|$ sáwlelendiriw metrika bolıwın kórsetiń.
B3. Lebeg integralın ($\int_A f(x)d\mu$) esaplań: $f(x) = \frac{1}{[x-1]!}$, $A = (1; 3)$.
C1. Berilgen $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ funkciya ushın sonday $g : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ funkciyanı tabıń, nátiyjede derlik barlıq $x \in \mathbb{R}$ noqatlar ushın $f(x) = g(x)$ bolsın: $f(x) = \begin{cases} \arctan x, & x \in \mathbb{Z} \\ \pi, & x \in \mathbb{R} \setminus \mathbb{Z} \end{cases}$.
C2. $C_1[0, 1]$ metrikalıq keńislikte berilgen izbe izlik jıynaqlı bolama: $z_n(t) = t^n - 2t^{n+1} + t^{n+2}$.
C3. Eger (X, ρ) metrik keńislik bolsa, X kóplikte ρ' metrika bolıwın kórsetiń $\min\{1; \rho(x, y)\}$

30-variant

T1. Kóplikler kolcosı. [*anıqlaması, misallar, qásiyetleri*].
T2. Tegis kópliklerdıń Lebeg ólshewi [*elementar kóplikler anıqlaması, olardıń ólshewi, ólshew qásiyetleri*].
A1. A hám B kóplikler arasında óz ara bir mánisli sáykeslik ornatıń. $A = [0, 1]$, $B = [-\pi; 3\pi]$.
A2. Berilgen $x(t), y(t) \in C_1[0, 1]$ noqatlar arasındaǵı aralıqtı esaplań: $x(t) = 1 + t$, $y(t) = 2t$ $\rho(x, y) = \int_0^1 |x(t) - y(t)|\, dt$.
A3. $f(x) = \chi_{[0,\ 1] \setminus \mathbb{Q}}(x)$, $A = [-1,\ 3]$ berilgen $f : A \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ápiwayi ekenligin kórsetip, onıń integralın esaplań.
B1. Kópliktiń Lebeg ólshewin anıqlań: $A = \bigcup\limits_{k=1}^{\infty} \left(\frac{1}{k+2}, \frac{1}{k} \right)$.
B2. Úlken radiuslı shar ózinen kishirek bolǵan shardıń úlesi bolıwı múmkinbe? Mısal keltiriń.
B3. Lebeg integralın ($\int_A f(x)d\mu$) esaplań: $f(x) = 2^{[2x]}$, $A = [0; 1)$.
C1. Berilgen $f : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ólshewli ekenligin dálilleń: $f(x, y) = \ln\left(1 + \left[x^2 + y^2\right]\right)$.
C2. $C[0, 1]$ metrikalıq keńislikte berilgen izbe izlik jıynaqlı bolama: $y_n(t) = t^n - t^{2n}$.
C3. Berilgen funkciya R da metrika bolama: $\rho(x, y) = |arctgx - arctgy|$;

31-variant

T1. Tolıq metrikalıq keńislikler [*anıqlaması, $C[a;b]$ keńisliktiń tolıq ekenin kórsetiw*].
T2. Qısqartıp sáwlelendiriw principi [*qısqartıp sáwlelendiriw, Qısqartıp sáwlelendiriw principi*].
A1. A hám B kóplikler arasında óz ara bir mánisli sáykeslik ornatıń. $A = (-\infty; 0)$, $B = [0; 2]$.
A2. Berilgen $x(t), y(t) \in C[0; \pi]$ noqatlar arasındaǵı aralıqtı esaplań: $x(t) = \sin t$, $y(t) = \cos t$.
A3. $f(x) = [x] + \text{sign } x$, $A = [-1,\ 2]$ berilgen $f : A \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ápiwayi ekenligin kórsetip, onıń integralın esaplań.
B1. Kópliktiń Lebeg ólshewin anıqlań: $A = \bigcup\limits_{k=1}^{\infty} \left(k - 2^{-k}, k + \dfrac{1}{k!}\right)$.
B2. $\rho(x, y) = \sqrt{\sum\limits_{i=1}^{n} |x_i - y_i|^2}$, $x, y \in \mathbb{R}^n$ sáwlelendiriwdiń metrika shártlerin qanaatlandırıwın tekseriń.
B3. Lebeg integralın ($\int_A f(x)d\mu$) esaplań: $f(x) = 2^{(-1)^{[x]}}$, $A = [0; 3)$.
C1. Berilgen $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ funkciya ushın sonday $g : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ funkciyanı tabıń, nátiyjede derlik barlıq $x \in \mathbb{R}$ noqatlar ushın $f(x) = g(x)$ bolsın: $f(x) = \begin{cases} \sin x, & x \in \mathbb{Q} \\ 0, & x \in \mathbb{R} \backslash \mathbb{Q} \end{cases}$.
C2. $C_1[0, 1]$ metrikalıq keńislikte berilgen izbe izlik jıynaqlı bolama: $x_n(t) = t^n - t^{n+1}$.
C3. Eger (X, ρ) metrik keńislik bolsa, X kóplikte ρ' metrika bolıwın kórsetiń min $\{1; \rho(x, y)\}$

32-variant

T1. Elementar kóplikler ólshewi [*sırtqı ólshew, sırtqı ólshew qásiyetleri, Lebeg ólshewi*].
T2. Ólshewli funkciyalar [*anıqlaması, derlik hámme jerde jıynaqlılıǵı*].
A1. A hám B kóplikler arasında óz ara bir mánisli sáykeslik ornatıń. $A = [-2; 3]$ $B = [10; 111]$.
A2. Berilgen $x, y \in \mathbb{R}^3$ noqatlar arasındaǵı aralıqtı esaplań: $x = (8, 4, 3)$, $y = (6, 0, 1)$, $\rho(x, y) = \sqrt{\sum\limits_{i=1}^{3} (x_i - y_i)^2}$.
A3. $f(x) = \text{sign } x + \chi_{[1,\ 2]}(x)$, $A = [-1,\ 4]$ berilgen $f : A \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ápiwayi ekenligin kórsetip, onıń integralın esaplań.
B1. Kópliktiń Lebeg ólshewin anıqlań: $A = \bigcup\limits_{k=1}^{\infty} \left(k, k + \dfrac{1}{k!}\right)$.
B2. Natural sanlar kópliginde $\rho(n, m) = \begin{cases} 1 + \dfrac{1}{n + m}, & \text{eger } n \neq m \\ 0, & \text{eger } n = m \end{cases}$ sáwlelendiriw metrika bolıwın kórsetiń.
B3. Lebeg integralın ($\int_A f(x)d\mu$) esaplań: $f(x) = \dfrac{(-1)^{[x]}}{[x]}$, $A = [1; 4)$.
C1. Berilgen $f : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ólshewli ekenligin dálilleń: $f(x, y) = \text{sign}\left(\cos \pi \left(x^2 + y^2\right)\right)$.
C2. $C^{(1)}[0, 1]$ metrikalıq keńislikte berilgen izbe izlik jıynaqlı bolama: $z_n(t) = t^n - 2t^{n+1} + t^{n+2}$.
C3. Berilgen funkciya R da metrika bolama: $\rho(x, y) = |e^x - e^y|$;

33-variant

T1. Kópliklerdi sáwlelendiriw. [*sáwlelendiriw, obraz, proobraz, inyekciyam syurekciya, biekciya, misallar*].
T2. Ólshewli funkciyalar [*anıqlaması, ekvivalentligi, mısal*].
A1. A hám B kóplikler arasında óz ara bir mánisli sáykeslik ornatıń. $A=\mathbb{R}$, $B=(0;1)$.
A2. Berilgen $x(t), y(t) \in C_1[0,1]$ noqatlar arasındaǵı aralıqtı esaplań: $x(t) = 1+t$, $y(t) = 2t$ $\rho(x,y) = \displaystyle\int_0^1 |x(t)-y(t)|\, dt.$
A3. $f(x) = [2x]$, $A = [0,\ 2)$ berilgen $f : A \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ápiwayi ekenligin kórsetip, onıń integralın esaplań.
B1. Kópliktiń Lebeg ólshewin anıqlań: $A = \bigcup\limits_{k=1}^{\infty} \left(k^3, k^3 + 3^{-k}\right)$.
B2. $X = AC[0,\pi]$, $x(t) = \sin t$, $y(t) = 0$ metrikalıq keńislikte $x \in X$ hám $y \in X$ elementler arasındaǵı aralıqtı tabıń.
B3. Lebeg integralın ($\displaystyle\int_A f(x)d\mu$) esaplań: $f(x) = \dfrac{1}{[x]-1}$, $A = [2;5]$.
C1. Berilgen $f : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ólshewli ekenligin dálilleń: $f(x,y) = [x]^2 + [y]^3$.
C2. $C_1[0,1]$ metrikalıq keńislikte berilgen izbe izlik jıynaqlı bolama: $y_n(t) = t^n - t^{2n}$.
C3. Berilgen funkciya R da metrika bolama: $\rho(x,y) = arctg|x-y|$;

34-variant

T1. Kóplikler quwatı [*anıqlaması. continuum quwat, quwatlardı salıstırıw, mısallar*].
T2. Tolıq metrikalıq keńislikler [*anıqlaması, l_2 keńisliktıń tolıq ekenin kórsetiw*].
A1. A hám B kóplikler arasında óz ara bir mánisli sáykeslik ornatıń. $A = (-\infty; 0)$, $B = [0;2]$.
A2. Berilgen $x, y \in \mathbb{R}^4_\infty$ noqatlar arasındaǵı aralıqtı esaplań: $x = (-1,-2,3,0)$, $y = (4,2,0,-2)$ $\rho_\infty(x,y) = \max\limits_{1\le i\le 4} |x_i - y_i|$.
A3. $f(x) = \chi_{[0,\ 1]\setminus\mathbb{Q}}(x)$, $A = [-1,\ 3]$ berilgen $f : A \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ápiwayi ekenligin kórsetip, onıń integralın esaplań.
B1. $P = \{0 \le x \le 1,\ 0 \le y \le 1\}$ hám $Q = \{0.3 \le x \le 0.8,\ 0 \le y \le 1\}$ tuwrı tórtmúyeshlikler kesilispesiniń ólshewin tabıń.
B2. $\mathbb{R}^3$ kóplikte $\rho(x,y) = \sum\limits_{i=1}^{3} sgn\,|x_i - y_i|$ metrika kiritilgen. Orayı $(0,1,2)$noqatta bolǵan, radiusı 1 ge teń bolǵan sferanı sızıń.
B3. Lebeg integralın ($\displaystyle\int_A f(x)d\mu$) esaplań: $f(x) = \dfrac{1}{[x][x+1]}$, $A = [1;3]$.
C1. Berilgen $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ funkciya ushın sonday $g : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ funkciyanı tabıń, nátiyjede derlik barlıq $x\in\mathbb{R}$ noqatlar ushın $f(x) = g(x)$ bolsın: $f(x) = \begin{cases} x^2, & x\in\mathbb{Q} \\ 0, & x\in\mathbb{R}\setminus\mathbb{Q} \end{cases}$.
C2. $C^{(1)}[0,1]$ metrikalıq keńislikte berilgen izbe izlik jıynaqlı bolama: $y_n(t) = t^n - t^{2n}$.
C3. Berilgen funkciya R da metrika bolama: $\rho(x,y) = |arctgx - arctgy|$;

35-variant

T1. Kóplikler yarım kolcosı. [*anıqlaması, mısallar, qásiyetler*].
T2. Ólshewli funkciyalar [*anıqlaması, ólshewli funkciyalar izbe-izligi qásiyetleri*].
A1. A hám B kóplikler arasında óz ara bir mánisli sáykeslik ornatıń. $A = (-1; 3)$, $B = [0; 9]$.
A2. Berilgen $x, y \in \mathbb{R}_1^4$ noqatlar arasındaǵı aralıqtı esaplań: $x = (4, 5, 0, 1)$, $y = (-3, 0, 2, 7)$ $\rho_1(x, y) = \sum_{i=1}^{3} |x_i - y_i|$.
A3. $f(x) = \text{sign } x$, $A = [-1,\ 3]$ berilgen $f : A \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ápiwayi ekenligin kórsetip, onıń integralın esaplań.
B1. Kópliktiń Lebeg ólshewin anıqlań: $A = \bigcup_{k=1}^{\infty} \left(\frac{1}{k+1}, \frac{1}{k} \right)$.
B2. Eger haqıyqıy sanlar arasındaǵı aralıq $\rho(x, y) = |x - y|$ kórinisinde anıqlansa, onda bul aralıq metrika bolıwın kórsetiń.
B3. Lebeg integralın ($\int_A f(x) d\mu$) esaplań: $f(x) = \text{sign}(2x + 1)$, $A = (-1; 1]$.
C1. Berilgen $f : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ólshewli ekenligin dálilleń: $f(x, y) = \ln\left(1 + \left[x^2 + y^2\right]\right)$.
C2. $C_1[0, 1]$ metrikalıq keńislikte berilgen izbe izlik jıynaqlı bolama: $u_n(t) = \frac{t^n}{n} - \frac{t^{n+1}}{n+1}$.
C3. Eger (X, ρ) metrik keńislik bolsa, X kóplikte ρ' metrika bolıwın kórsetiń $\rho'(x, y) = e^{\rho(x,y)} - 1$;

36-variant

T1. Metrikalıq keńislikler [*anıqlaması,* $C[a; b]$ *kóplik* $\rho(f, g) = \max\limits_{a \le t \le b} |f(t) - g(t)|$ *metrikaǵa qarata metrikalıq keńislik ekenin kórsetiw*].
T2. Ólshewli funkciyalar [*anıqlaması, ólshew boyınsha jıynaqlılıq*].
A1. A hám B kóplikler arasında óz ara bir mánisli sáykeslik ornatıń. $A = [-2; 3]$ $B = [10; 111]$.
A2. Berilgen $x, y \in \mathbb{N}$ noqatlar arasındaǵı aralıqtı esaplań: $x = 5$, $y = 25$, $\rho(x, y) = 0,1 \cdot |x - y|$.
A3. $f(x) = \text{sign } x + \chi_{[1,\ 2]}(x)$, $A = [-1,\ 4]$ berilgen $f : A \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ápiwayi ekenligin kórsetip, onıń integralın esaplań.
B1. Kópliktiń Lebeg ólshewin anıqlań: $A = \bigcup_{k=1}^{\infty} \left(k, k + \frac{3}{k(k+1)} \right)$.
B2. $\rho(x, y) = (x - y)^2$, $x, y \in \mathbb{R}$ sáwlelendiriw metrikanıń qaysı shártin qanaatlandırmawın anıqlań.
B3. Lebeg integralın ($\int_A f(x) d\mu$) esaplań: $f(x) = \frac{1}{[x]}$, $A = (1; 4)$.
C1. Berilgen $f : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ólshewli ekenligin dálilleń: $f(x, y) = (|x| + |y|)\, e^{[y]}$.
C2. $C[0, 1]$ metrikalıq keńislikte berilgen izbe izlik jıynaqlı bolama: $z_n(t) = t^n - 2t^{n+1} + t^{n+2}$.
C3. Eger (X, ρ) metrik keńislik bolsa, X kóplikte ρ' metrika bolıwın kórsetiń: $\rho'(x, y) = \frac{\rho(x, y)}{1 + \rho(x, y)}$;

37-variant

T1. Elementar kóplikler ólshewi [*sırtqı ólshew, sırtqı ólshew qásiyetleri, Lebeg ólshewi*].
T2. Ólshewli funkciyalar [*anıqlaması, ólshewli funkciyalar ústine ámeller*].
A1. A hám B kóplikler arasında óz ara bir mánisli sáykeslik ornatıń. $A = [1; 3]$, $B = [-2; 4)$.
A2. Berilgen $x, y \in \mathbb{R}_1^4$ noqatlar arasındaǵı aralıqtı esaplań: $x = (4, 5, 0, 1)$, $y = (-3, 0, 2, 7)$ $\rho_1(x, y) = \sum_{i=1}^{3} |x_i - y_i|$.
A3. $f(x) = [2x]$, $A = [0,\ 2)$ berilgen $f : A \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ápiwayi ekenligin kórsetip, onıń integralın esaplań.
B1. Kópliktiń Lebeg ólshewin anıqlań: $A = \bigcup_{k=1}^{\infty} \left(k - 2^{-k}, k + \frac{1}{k!}\right)$.
B2. $\rho(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} |x_i - y_i|^2}$, $x, y \in \mathbb{R}^n$ sáwlelendiriwdiń metrika shártlerin qanaatlandırıwın tekseriń.
B3. Lebeg integralın ($\int_A f(x)d\mu$) esaplań: $f(x) = 2^{[x]}$, $A = (-2; 2)$.
C1. Berilgen $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ funkciya ushın sonday $g : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ funkciyanı tabıń, nátiyjede derlik barlıq $x \in \mathbb{R}$ noqatlar ushın $f(x) = g(x)$ bolsın: $f(x) = \begin{cases} \ln(1 + |x|), & e^x \in \mathbb{R} \backslash \mathbb{Q} \\ \sin x^2, & e^x \in \mathbb{Q} \end{cases}$.
C2. $C_1[0, 1]$ metrikalıq keńislikte berilgen izbe izlik jıynaqlı bolama: $x_n(t) = t^n - t^{n+1}$.
C3. Berilgen funkciya R da metrika bolama: $\rho(x, y) = \sum_{i=1}^{n} |x_i - y_i|$.

38-variant

T1. Kóplikler kolcosı. [*anıqlaması, misallar, qásiyetleri*].
T2. Ólshewli funkciyalar [*anıqlaması, ekvivalentligi, mısal*].
A1. A hám B kóplikler arasında óz ara bir mánisli sáykeslik ornatıń. $A = [-10; 10]$,$B = (10; 10)$.
A2. Berilgen $x(t), y(t) \in C[0; \pi]$ noqatlar arasındaǵı aralıqtı esaplań: $x(t) = \sin t$, $y(t) = \cos t$.
A3. $f(x) = [x] + \text{sign } x$, $A = [-1,\ 2]$ berilgen $f : A \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ápiwayi ekenligin kórsetip, onıń integralın esaplań.
B1. $P = \{0 \le x \le 1,\ 0 \le y \le 1\}$ hám $Q = \{0.3 \le x \le 0.8,\ 0 \le y \le 1\}$ tuwrı tórtmúyeshlikler simmetriyalıq ayırmasınıń ólshewin tabıń.
B2. Eger haqıyqıy sanlar arasındaǵı aralıq $\rho(x, y) = \sqrt{|x - y|}$ kórinisinde anıqlansa, onda bul aralıq metrika bolıwın kórsetiń.
B3. Lebeg integralın ($\int_A f(x)d\mu$) esaplań: $f(x) = \text{sign}(x - 1)$, $A = [-1; 2)$.
C1. Berilgen $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ funkciya ushın sonday $g : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ funkciyanı tabıń, nátiyjede derlik barlıq $x \in \mathbb{R}$ noqatlar ushın $f(x) = g(x)$ bolsın: $f(x) = \begin{cases} \sin x, & x \in \mathbb{Q} \\ 0, & x \in \mathbb{R} \backslash \mathbb{Q} \end{cases}$.
C2. $C_1[0, 1]$ metrikalıq keńislikte berilgen izbe izlik jıynaqlı bolama: $u_n(t) = \frac{t^n}{n} - \frac{t^{n+1}}{n+1}$.
C3. Berilgen funkciya R^n da metrika bolama: $\rho(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} |x_i - y_i|^2}$.

39-variant

T1. Kóplikler [*kóplik túsinigi, kóplikler ústinde ámeller, tolıqtırıwshısı, mısallar*].
T2. Ólshewli kóplikler [*anıqlaması, teoretik-kópliklik operaciyalarǵa qarata ólshewli kópliklerdıń tuyıqlıǵı*].
A1. A hám B kóplikler arasında óz ara bir mánisli sáykeslik ornatıń. $A = [-3; 2]$, $B = (1; +\infty)$.
A2. Berilgen $x(t), y(t) \in C_1[0, 1]$ noqatlar arasındaǵı aralıqtı esaplań: $x(t) = 1 + t$, $y(t) = 2t$ $\rho(x, y) = \int_0^1 |x(t) - y(t)|\, dt$.
A3. $f(x) = \chi_{[0,\ 1]\setminus\mathbb{Q}}(x)$, $A = [-1,\ 3]$ berilgen $f : A \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ápiwayi ekenligin kórsetip, onıń integralın esaplań.
B1. Kópliktiń Lebeg ólshewin anıqlań: $A = \bigcup\limits_{k=1}^{\infty} \left(\frac{1}{2^{k+1}}, \frac{1}{2^k} \right)$.
B2. Úlken radiuslı shar ózinen kishirek bolǵan shardıń úlesi bolıwı múmkinbe? Mısal keltiriń.
B3. Lebeg integralın ($\int_A f(x)d\mu$) esaplań: $f(x) = \frac{(-1)^{[x]}}{[x]}$, $A = [1; 4)$.
C1. Berilgen $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ funkciya ushın sonday $g : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ funkciyanı tabıń, nátiyjede derlik barlıq $x \in \mathbb{R}$ noqatlar ushın $f(x) = g(x)$ bolsın: $f(x) = \begin{cases} \text{arctan}\, x, & x \in \mathbb{Z} \\ \pi, & x \in \mathbb{R}\setminus\mathbb{Z} \end{cases}$.
C2. $C^{(1)}[0, 1]$ metrikalıq keńislikte berilgen izbe izlik jıynaqlı bolama: $z_n(t) = t^n - 2t^{n+1} + t^{n+2}$.
C3. Berilgen funkciya R da metrika bolama: $\rho(x, y) = ||x| - |y||$;

40-variant

T1. Metrikalıq keńisliklerdegi jıynaqlılıq [*izbe-izlikler jıynaqlılıǵı hám limiti, berilgen noqattıń urınıw noqatı bolıwınıń zárúrli hám jetkilikli shárti haqqındaǵı teorema, dálilleniwi*].
T2. Tolıq metrikalıq keńislikler [*anıqlaması, l_2 keńisliktıń tolıq ekenin kórsetiw*].
A1. A hám B kóplikler arasında óz ara bir mánisli sáykeslik ornatıń. $A = [0, 1]$, $B = [-\pi; 3\pi]$.
A2. Berilgen $x, y \in \mathbb{R}^4_\infty$ noqatlar arasındaǵı aralıqtı esaplań: $x = (-1, -2, 3, 0)$, $y = (4, 2, 0, -2)$ $\rho_\infty(x, y) = \max\limits_{1 \le i \le 4} |x_i - y_i|$.
A3. $f(x) = \text{sign}\ x$, $A = [-1,\ 3]$ berilgen $f : A \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ápiwayi ekenligin kórsetip, onıń integralın esaplań.
B1. Kópliktiń Lebeg ólshewin anıqlań: $A = \bigcup\limits_{k=1}^{\infty} \left(\frac{1}{k+2}, \frac{1}{k} \right)$.
B2. $\rho(x, y) = (x - y)^2$, $x, y \in \mathbb{R}$ sáwlelendiriw metrikanıń qaysı shártin qanaatlandırmawın anıqlań.
B3. Lebeg integralın ($\int_A f(x)d\mu$) esaplań: $f(x) = \frac{1}{[x-1]!}$, $A = (1; 3)$.
C1. Berilgen $f : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ólshewli ekenligin dálilleń: $f(x, y) = \text{sign}\left(\cos \pi \left(x^2 + y^2\right)\right)$.
C2. $C_1[0, 1]$ metrikalıq keńislikte berilgen izbe izlik jıynaqlı bolama: $z_n(t) = t^n - 2t^{n+1} + t^{n+2}$.
C3. Eger (X, ρ) metrik keńislik bolsa, X kóplikte ρ' metrika bolıwın kórsetiń $\rho'(x, y) = \ln(1 + \rho(x, y))$;

41-variant

T1. Tolıq metrikalıq keńislikler [*anıqlaması, $C[a;b]$ keńisliktıń tolıq ekenin kórsetiw*].
T2. Ólshewli funkciyalar [*anıqlaması, ólshewli funkciyalar izbe-izligi qásiyetleri*].
A1. A hám B kóplikler arasında óz ara bir mánisli sáykeslik ornatıń. $A = [-3; 2]$, $B = (1; +\infty)$.
A2. Berilgen $x, y \in \mathbb{N}$ noqatlar arasındaǵı aralıqtı esaplań: $x = 5$, $y = 25$, $\rho(x, y) = 0,1 \cdot |x - y|$.
A3. $f(x) = \text{sign } x + \chi_{[1,\ 2]}(x)$, $A = [-1,\ 4]$ berilgen $f : A \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ápiwayi ekenligin kórsetip, onıń integralın esaplań.
B1. Kópliktiń Lebeg ólshewin anıqlań: $A = \bigcup\limits_{k=1}^{\infty} \left(k^2, k^2 + 2^{-k}\right)$.
B2. $\mathbb{R}^2$ kóplikte $x = (x_1, x_2)$ hám $y = (y_1, y_2)$ elementler ushın keltirilgen $\rho(x, y) = |x_1 - y_1| + |x_2 - y_2|$ sáwlelendiriw metrika bolıwın kórsetiń.
B3. Lebeg integralın ($\int_A f(x) d\mu$) esaplań: $f(x) = 2^{[2x]}$, $A = [0; 1)$.
C1. Berilgen $f : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ólshewli ekenligin dálilleń: $f(x, y) = (|x| + |y|)\, e^{[y]}$.
C2. $C[0, 1]$ metrikalıq keńislikte berilgen izbe izlik jıynaqlı bolama: $x_n(t) = t^n - t^{n+1}$.
C3. Berilgen funkciya R da metrika bolama: $\rho(x, y) = \sum\limits_{i=1}^{n} |x_i - y_i|$.

42-variant

T1. Kópliklerdi sáwlelendiriw. [*sáwlelendiriw, obraz, proobraz, inyekciyam syurekciya, biekciya, misallar*].
T2. Tegis kópliklerdıń Lebeg ólshewi [*elementar kóplikler anıqlaması, olardıń ólshewi, ólshew qásiyetleri*].
A1. A hám B kóplikler arasında óz ara bir mánisli sáykeslik ornatıń. $A = (-\infty; 0)$, $B = [0; 2]$.
A2. Berilgen $x, y \in \mathbb{R}^3$ noqatlar arasındaǵı aralıqtı esaplań: $x = (8, 4, 3)$, $y = (6, 0, 1)$, $\rho(x, y) = \sqrt{\sum\limits_{i=1}^{3} (x_i - y_i)^2}$.
A3. $f(x) = \text{sign } x$, $A = [-1,\ 3]$ berilgen $f : A \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ápiwayi ekenligin kórsetip, onıń integralın esaplań.
B1. Kópliktiń Lebeg ólshewin anıqlań: $A = \bigcup\limits_{k=1}^{\infty} \left[e^{-2k}, e^{-2k+1}\right)$.
B2. $\mathbb{R}^3$ kóplikte $\rho(x, y) = \sum\limits_{i=1}^{3} sgn\,|x_i - y_i|$ metrika kiritilgen. Orayı $(0, 1, 2)$noqatta bolǵan, radiusı 1 ge teń bolǵan sferanı sızıń.
B3. Lebeg integralın ($\int_A f(x) d\mu$) esaplań: $f(x) = 2^{(-1)^{[x]}}$, $A = [0; 3)$.
C1. Berilgen $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ funkciya ushın sonday $g : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ funkciyanı tabıń, nátiyjede derlik barlıq $x \in \mathbb{R}$ noqatlar ushın $f(x) = g(x)$ bolsın: $f(x) = \begin{cases} \sin x, & x \in \mathbb{Q} \\ 0, & x \in \mathbb{R} \backslash \mathbb{Q} \end{cases}$.
C2. $C_1[0, 1]$ metrikalıq keńislikte berilgen izbe izlik jıynaqlı bolama: $y_n(t) = t^n - t^{2n}$.
C3. Eger (X, ρ) metrik keńislik bolsa, X kóplikte ρ' metrika bolıwın kórsetiń: $\rho'(x, y) = \dfrac{\rho(x, y)}{1 + \rho(x, y)}$;

43-variant

T1. Sanaqlı kóplikler [*anıqlaması, mısallar, qásiyetleri*].
T2. Ólshewli funkciyalar [*anıqlaması, derlik hámme jerde jıynaqlılığı*].
A1. A hám B kóplikler arasında óz ara bir mánisli sáykeslik ornatıń. $A = [0, 1]$, $B = [-\pi; 3\pi]$.
A2. Berilgen $x(t), y(t) \in C[0; \pi]$ noqatlar arasındaǵı aralıqtı esaplań: $x(t) = \sin t$, $y(t) = \cos t$.
A3. $f(x) = [2x]$, $A = [0,\ 2)$ berilgen $f : A \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ápiwayi ekenligin kórsetip, onıń integralın esaplań.
B1. Kópliktiń Lebeg ólshewin anıqlań: $A = \bigcup\limits_{k=1}^{\infty} \left(2k - 2^{-k}, 2k + \dfrac{1}{k!}\right)$.
B2. Eger haqıyqıy sanlar arasındaǵı aralıq $\rho(x, y) = |x - y|$ kórinisinde anıqlansa, onda bul aralıq metrika bolıwın kórsetiń.
B3. Lebeg integralın ($\displaystyle\int_A f(x)d\mu$) esaplań: $f(x) = \text{sign}(x)$, $A = [-2; 2)$.
C1. Berilgen $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ funkciya ushın sonday $g : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ funkciyanı tabıń, nátiyjede derlik barlıq $x \in \mathbb{R}$ noqatlar ushın $f(x) = g(x)$ bolsın: $f(x) = \begin{cases} \arctan x, & x \in \mathbb{Z} \\ \pi, & x \in \mathbb{R}\backslash\mathbb{Z} \end{cases}$.
C2. $C^{(1)}[0, 1]$ metrikalıq keńislikte berilgen izbe izlik jıynaqlı bolama: $x_n(t) = t^n - t^{n+1}$.
C3. Berilgen funkciya R da metrika bolama: $\rho(x, y) = arctg|x - y|$;

44-variant

T1. Tegis kópliklerdıń Lebeg ólshewi [*elementar kóplikler anıqlaması, olardıń ólshewi, ólshew qásiyetleri*].
T2. Ólshewli funkciyalar [*anıqlaması, ólshew boyınsha jıynaqlılıq*].
A1. A hám B kóplikler arasında óz ara bir mánisli sáykeslik ornatıń. $A = [-10; 10]$,$B = (10; 10)$.
A2. Berilgen $x(t), y(t) \in C_1[0, 1]$ noqatlar arasındaǵı aralıqtı esaplań: $x(t) = 1 + t$, $y(t) = 2t$ $\rho(x, y) = \displaystyle\int_0^1 |x(t) - y(t)|\, dt$.
A3. $f(x) = [x] + \text{sign}\ x$, $A = [-1,\ 2]$ berilgen $f : A \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ápiwayi ekenligin kórsetip, onıń integralın esaplań.
B1. Kópliktiń Lebeg ólshewin anıqlań: $A = \bigcup\limits_{k=1}^{\infty} \left(k, k + \dfrac{1}{k!}\right)$.
B2. Natural sanlar kópliginde $\rho(n, m) = \begin{cases} 1 + \dfrac{1}{n+m}, & \text{eger } n \neq m \\ 0, & \text{eger } n = m \end{cases}$ sáwlelendiriw metrika bolıwın kórsetiń.
B3. Lebeg integralın ($\displaystyle\int_A f(x)d\mu$) esaplań: $f(x) = \dfrac{1}{[x][x+1]}$, $A = [1; 3]$.
C1. Berilgen $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ funkciya ushın sonday $g : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ funkciyanı tabıń, nátiyjede derlik barlıq $x \in \mathbb{R}$ noqatlar ushın $f(x) = g(x)$ bolsın: $f(x) = \begin{cases} \ln(1 + |x|), & e^x \in \mathbb{R}\backslash\mathbb{Q} \\ \sin x^2, & e^x \in \mathbb{Q} \end{cases}$.
C2. $C^{(1)}[0, 1]$ metrikalıq keńislikte berilgen izbe izlik jıynaqlı bolama: $u_n(t) = \dfrac{t^n}{n} - \dfrac{t^{n+1}}{n+1}$.
C3. Eger (X, ρ) metrik keńislik bolsa, X kóplikte ρ' metrika bolıwın kórsetiń min $\{1; \rho(x, y)\}$

45-variant

T1. Kóplikler [*kóplik túsinigi, kóplikler ústinde ámeller, tolıqtırıwshısı, mısallar*].
T2. Qısqartıp sáwlelendiriw principi [*qısqartıp sáwlelendiriw, Qısqartıp sáwlelendiriw principi*].
A1. A hám B kóplikler arasında óz ara bir mánisli sáykeslik ornatıń. $A = (-1; 3)$, $B = [0; 9]$.
A2. Berilgen $x, y \in \mathbb{N}$ noqatlar arasındaǵı aralıqtı esaplań: $x = 5$, $y = 25$, $\rho(x, y) = 0,1 \cdot |x - y|$.
A3. $f(x) = \chi_{[0,\ 1]\setminus\mathbb{Q}}(x)$, $A = [-1,\ 3]$ berilgen $f : A \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ápiwayi ekenligin kórsetip, onıń integralın esaplań.
B1. Kópliktiń Lebeg ólshewin anıqlań: $A = \bigcup\limits_{k=1}^{\infty} \left(k, k + \dfrac{2}{k(k+1)}\right)$.
B2. $X = AC[0, \pi]$, $x(t) = \sin t$, $y(t) = 0$ metrikalıq keńislikte $x \in X$ hám $y \in X$ elementler arasındaǵı aralıqtı tabıń.
B3. Lebeg integralın ($\int_A f(x) d\mu$) esaplań: $f(x) = \dfrac{1}{[x+1]}$, $A = [1; 5)$.
C1. Berilgen $f : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ólshewli ekenligin dálilleń: $f(x, y) = \text{sign}\left(\cos\pi\left(x^2 + y^2\right)\right)$.
C2. $C[0, 1]$ metrikalıq keńislikte berilgen izbe izlik jıynaqlı bolama: $z_n(t) = t^n - 2t^{n+1} + t^{n+2}$.
C3. Eger (X, ρ) metrik keńislik bolsa, X kóplikte ρ' metrika bolıwın kórsetiń $\rho'(x, y) = \ln(1 + \rho(x, y))$;

46-variant

T1. Kópliklerdi sáwlelendiriw. [*sáwlelendiriw, obraz, proobraz, inyekciyam syurekciya, biekciya, misallar*].
T2. Tolıq metrikalıq keńislikler [*anıqlaması, l_2 keńisliktıń tolıq ekenin kórsetiw*].
A1. A hám B kóplikler arasında óz ara bir mánisli sáykeslik ornatıń. $A = \mathbb{R}$, $B = (0; 1)$.
A2. Berilgen $x, y \in \mathbb{R}^4_\infty$ noqatlar arasındaǵı aralıqtı esaplań: $x = (-1, -2, 3, 0)$, $y = (4, 2, 0, -2)$ $\rho_\infty(x, y) = \max\limits_{1 \le i \le 4} |x_i - y_i|$.
A3. $f(x) = \text{sign}\ x$, $A = [-1,\ 3]$ berilgen $f : A \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ápiwayi ekenligin kórsetip, onıń integralın esaplań.
B1. Kópliktiń Lebeg ólshewin anıqlań: $A = \bigcup\limits_{k=1}^{\infty} \left(\dfrac{1}{2k+1}, \dfrac{1}{2k}\right)$.
B2. Úlken radiuslı shar ózinen kishirek bolǵan shardıń úlesi bolıwı múmkinbe? Mısal keltiriń.
B3. Lebeg integralın ($\int_A f(x) d\mu$) esaplań: $f(x) = \dfrac{1}{[x]!}$, $A = [0; 4)$.
C1. Berilgen $f : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ólshewli ekenligin dálilleń: $f(x, y) = [x]^2 + [y]^3$.
C2. $C[0, 1]$ metrikalıq keńislikte berilgen izbe izlik jıynaqlı bolama: $y_n(t) = t^n - t^{2n}$.
C3. Berilgen funkciya R da metrika bolama: $\rho(x, y) = ||x| - |y||$;

47-variant

T1. Elementar kóplikler ólshewi [*sırtqı ólshew, sırtqı ólshew qásiyetleri, Lebeg ólshewi*].
T2. Ólshewli funkciyalar [*anıqlaması, ólshew boyınsha jıynaqlılıq*].
A1. A hám B kóplikler arasında óz ara bir mánisli sáykeslik ornatıń. $A = [1;3]$, $B = [-2;4)$.
A2. Berilgen $x, y \in \mathbb{R}^3$ noqatlar arasındaǵı aralıqtı esaplań: $x = (8,4,3)$, $y = (6,0,1)$, $\rho(x,y) = \sqrt{\sum_{i=1}^{3}(x_i - y_i)^2}$.
A3. $f(x) = \text{sign } x + \chi_{[1,\ 2]}(x)$, $A = [-1,\ 4]$ berilgen $f : A \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ápiwayi ekenligin kórsetip, onıń integralın esaplań.
B1. Kópliktiń Lebeg ólshewin anıqlań: $A = \bigcup_{k=1}^{\infty}\left(\frac{1}{3^k}, \frac{1}{3^{k-1}}\right)$.
B2. Eger haqıyqıy sanlar arasındaǵı aralıq $\rho(x,y) = |x-y|$ kórinisinde anıqlansa, onda bul aralıq metrika bolıwın kórsetiń.
B3. Lebeg integralın ($\int_A f(x)d\mu$) esaplań: $f(x) = \text{sign}(x+1)$, $A = [-2;2]$.
C1. Berilgen $f : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ólshewli ekenligin dálilleń: $f(x,y) = \ln\left(1 + \left[x^2 + y^2\right]\right)$.
C2. $C[0,1]$ metrikalıq keńislikte berilgen izbe izlik jıynaqlı bolama: $u_n(t) = \frac{t^n}{n} - \frac{t^{n+1}}{n+1}$.
C3. Berilgen funkciya R da metrika bolama: $\rho(x,y) = |e^x - e^y|$;

48-variant

T1. Metrikalıq keńisliklerdegi jıynaqlılıq [*izbe-izlikler jıynaqlılıǵı hám limiti, berilgen noqattıń urınıw noqatı bolıwınıń zárúrli hám jetkilikli shárti haqqındaǵı teorema, dálilleniwi*].
T2. Qısqartıp sáwlelendiriw principi [*qısqartıp sáwlelendiriw, Qısqartıp sáwlelendiriw principi*].
A1. A hám B kóplikler arasında óz ara bir mánisli sáykeslik ornatıń. $A = [-2;3]$ $B = [10;111]$.
A2. Berilgen $x, y \in \mathbb{R}_1^4$ noqatlar arasındaǵı aralıqtı esaplań: $x = (4,5,0,1)$, $y = (-3,0,2,7)$ $\rho_1(x,y) = \sum_{i=1}^{3}|x_i - y_i|$.
A3. $f(x) = [2x]$, $A = [0,\ 2)$ berilgen $f : A \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ápiwayi ekenligin kórsetip, onıń integralın esaplań.
B1. Kópliktiń Lebeg ólshewin anıqlań: $A = \bigcup_{k=1}^{\infty}\left(\frac{1}{2k}, \frac{1}{k}\right)$.
B2. Natural sanlar kópliginde $\rho(n,m) = \begin{cases} 1 + \frac{1}{n+m}, & \text{eger } n \neq m \\ 0, & \text{eger } n = m \end{cases}$ sáwlelendiriw metrika bolıwın kórsetiń.
B3. Lebeg integralın ($\int_A f(x)d\mu$) esaplań: $f(x) = \frac{1}{[x-1]}$, $A = (1;3)$.
C1. Berilgen $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ funkciya ushın sonday $g : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ funkciyanı tabıń, nátiyjede derlik barlıq $x \in \mathbb{R}$ noqatlar ushın $f(x) = g(x)$ bolsın: $f(x) = \begin{cases} x^2, & x \in \mathbb{Q} \\ 0, & x \in \mathbb{R}\backslash\mathbb{Q} \end{cases}$.
C2. $C^{(1)}[0,1]$ metrikalıq keńislikte berilgen izbe izlik jıynaqlı bolama: $y_n(t) = t^n - t^{2n}$.
C3. Berilgen funkciya R da metrika bolama: $\rho(x,y) = |arctgx - arctgy|$;

49-variant

T1. Metrikalıq keńislikler [*anıqlaması, $C[a;b]$ kóplik $\rho(f,g) = \max\limits_{a\le t\le b} |f(t)-g(t)|$ metrikaǵa qarata metrikalıq keńislik ekenin kórsetiw*].
T2. Tegis kópliklerdıń Lebeg ólshewi [*elementar kóplikler anıqlaması, olardıń ólshewi, ólshew qásiyetleri*].
A1. A hám B kóplikler arasında óz ara bir mánisli sáykeslik ornatıń. $A = [-3;2]$, $B = (1;+\infty)$.
A2. Berilgen $x,y \in \mathbb{R}^3$ noqatlar arasındaǵı aralıqtı esaplań: $x = (8,4,3)$, $y = (6,0,1)$, $\rho(x,y) = \sqrt{\sum\limits_{i=1}^{3}(x_i-y_i)^2}$.
A3. $f(x) = [x] + \text{sign } x$, $A = [-1,\ 2]$ berilgen $f: A \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ápiwayi ekenligin kórsetip, onıń integralın esaplań.
B1. Kópliktiń Lebeg ólshewin anıqlań: $A = \bigcup\limits_{k=1}^{\infty}\left(k, k+\dfrac{1}{k!}\right)$.
B2. $\rho(x,y) = \sqrt{\sum\limits_{i=1}^{n}|x_i-y_i|^2}$, $x,y \in \mathbb{R}^n$ sáwlelendiriwdiń metrika shártlerin qanaatlandırıwın tekseriń.
B3. Lebeg integralın ($\int_A f(x)d\mu$) esaplań: $f(x) = \dfrac{1}{[x-1]}$, $A = (1;3)$.
C1. Berilgen $f: \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ funkciya ushın sonday $g: \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ funkciyanı tabıń, nátiyjede derlik barlıq $x \in \mathbb{R}$ noqatlar ushın $f(x) = g(x)$ bolsın: $f(x) = \begin{cases} x^2, & x \in \mathbb{Q} \\ 0, & x \in \mathbb{R}\backslash\mathbb{Q} \end{cases}$.
C2. $C_1[0,1]$ metrikalıq keńislikte berilgen izbe izlik jıynaqlı bolama: $z_n(t) = t^n - 2t^{n+1} + t^{n+2}$.
C3. Eger (X,ρ) metrik keńislik bolsa, X kóplikte ρ' metrika bolıwın kórsetiń $\rho'(x,y) = e^{\rho(x,y)} - 1$;

50-variant

T1. Kóplikler kolcosı. [*anıqlaması, misallar, qásiyetleri*].
T2. Ólshewli funkciyalar [*anıqlaması, ólshewli funkciyalar izbe-izligi qásiyetleri*].
A1. A hám B kóplikler arasında óz ara bir mánisli sáykeslik ornatıń. $A = [-10;10]$,$B = (10;10)$.
A2. Berilgen $x, y \in \mathbb{N}$ noqatlar arasındaǵı aralıqtı esaplań: $x = 5$, $y = 25$, $\rho(x,y) = 0,1 \cdot |x-y|$.
A3. $f(x) = \chi_{[0,\ 1]\backslash\mathbb{Q}}(x)$, $A = [-1,\ 3]$ berilgen $f: A \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ápiwayi ekenligin kórsetip, onıń integralın esaplań.
B1. $P = \{0 \le x \le 1,\ 0 \le y \le 1\}$ hám $Q = \{0.3 \le x \le 0.8,\ 0 \le y \le 1\}$ tuwrı tórtmúyeshlikler kesilispesiniń ólshewin tabıń.
B2. $\mathbb{R}^3$ kóplikte $\rho(x,y) = \sum\limits_{i=1}^{3} sgn\,|x_i - y_i|$ metrika kiritilgen. Orayı $(0,1,2)$noqatta bolǵan, radiusı 1 ge teń bolǵan sferanı sızıń.
B3. Lebeg integralın ($\int_A f(x)d\mu$) esaplań: $f(x) = \dfrac{1}{[x-1]!}$, $A = (1;3)$.
C1. Berilgen $f: \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}$ funkciyanıń ólshewli ekenligin dálilleń: $f(x,y) = (|x|+|y|)\,e^{[y]}$.
C2. $C[0,1]$ metrikalıq keńislikte berilgen izbe izlik jıynaqlı bolama: $z_n(t) = t^n - 2t^{n+1} + t^{n+2}$.
C3. Berilgen funkciya R^n da metrika bolama: $\rho(x,y) = \sqrt{\sum\limits_{i=1}^{n}|x_i-y_i|^2}$.