

Posibile subiecte de teorie la partea I

- criteriul de comparație cu limită la integralele improprii pe interval mărginit
- criteriul de comparație cu limită la integralele improprii pe interval nemărginit
- continuitatea integralelor cu parametri
- integrarea integralelor cu parametri
- formula de derivare a integralelor cu parametri
- funcția Gamma (definiție și 4 proprietăți)
- funcția Beta (definiție și 4 proprietăți)
- formula de calcul a integralelor curbilinii de speța I pentru curbe netede
- lungimea unei curbe și masa unui fir material
- formula de calcul a integralelor curbilinii de speța II pentru curbe netede
- lucrul mecanic
- integrale curbilinii de speța II independente de drum (condiții și calcul primitivă)

Posibile subiecte de teorie la partea II

- forma trigonometrică a unui număr complex și formula lui Moivre
- funcția exponențială pentru numere complexe și sinus și cosinus
- funcția putere și funcția logaritm pentru numere complexe
- condițiile Cauchy-Riemann pentru funcții olomorfe
- Teorema reziduurilor și formula de calcul a reziduului unui pol
- Transformata Fourier (definiție și 3 proprietăți)
- formula de calcul pentru integrale duble pe domenii simple
- formula de schimbare de variabile la coordonate polare

Model 1 subiecte examen

1. Criteriul de comparație cu limită la integralele improprii pe interval mărginit.
2. Să se studieze convergența integralei $\int_0^1 \frac{x \arcsin x \, dx}{\sqrt{1-x^2}}$ și în caz de convergență să se determine valoarea ei.
3. Să se calculeze $\int_C 2x \, ds$, unde C este curba închisă formată din arcul parabolei $y = x^2$, parcurs de la $A(-1, 1)$ la $B(2, 4)$ și segmentul BA .
4. Transformata Fourier (definiție și 3 proprietăți).
5. Să se calculeze transformata Fourier pentru funcția $f(x) = \frac{1}{(2-ix)^2}$.
6. Să se calculeze $\iint_D (2y+x) \, dx \, dy$, unde D este interiorul triunghiului ABC , $A(0, 0)$, $B(2, 0)$, $C(0, 2)$.

Model 2 subiecte examen

1. Criteriul de comparație cu limită la integralele improprii pe interval nemărginit.
2. Să se studieze convergența integralei $\int_0^\infty \frac{1}{(x^2+1)(x+2)} \, dx$ și în caz de convergență să calculeze valoarea ei.
3. Să se calculeze

$$\int_C (xz - 2) \, dx + x^2 \, dy - y^3 \, dz,$$

unde C arcul de pe curba aflată la intersecția suprafețelor $x^2 + y^2 = 4$ și $z = 3$, parcurs de la $A(2, 0, 3)$ la $B(\sqrt{2}, \sqrt{2}, 3)$.

4. Formula de calcul a reziduului într-un pol.
5. Să se calculeze $\int_{-\infty}^\infty \frac{\cos 2x}{1+x^2} \, dx$.
6. Să se calculeze $\iint_D e^{x^2+y^2} \, dx \, dy$, unde D este partea din discul $x^2 + y^2 \leq 9$ care verifică $y \geq 0$.

Model 3 subiecte examen

1. Funcția Beta (definiție și 4 proprietăți)
2. Să se studieze convergența integralei $\int_0^1 \frac{x^4 \, dx}{\sqrt{1-x^2}}$ și în caz de convergență să se determine valoarea ei.
3. Să se calculeze lungimea drumului

$$\begin{cases} x = e^{2t}(2 \sin 3t - 3 \cos 3t) \\ y = e^{2t}(2 \cos 3t + 3 \sin 3t) \end{cases} \quad t \in [0, \pi].$$

4. Formula de calcul a integralelor duble pe domenii simple.
5. Să se calculeze transformata Fourier $\hat{f}(2)$ unde $f(x) = \frac{1}{9+x^2}$.
6. Să se calculeze

$$\iint_D (x^2 + y^2)^3 \, dx \, dy$$

unde D este dat de $x^2 + y^2 \leq 4$, $x, y \geq 0$.

Model 4 subiecte examen

1. Funcția Gamma (definiție și 4 proprietăți).
2. Să se studieze convergența integralei $\int_1^\infty \frac{1}{(x+1)(x+3)^2} dx$ și în caz de convergență să calculeze valoarea ei.
3. Să se calculeze $\int_C (x^2 + y^2) \ln z \, ds$, unde C este descrisă vectorial prin

$$\vec{r} = e^t \sin t \vec{i} + e^t \cos t \vec{j} + e^t \vec{k}, \quad t \in [0, 1].$$

4. Condițiile Cauchy-Riemann pentru funcții olomorfe.

5. Să se calculeze $\int_0^{2\pi} \frac{\cos 2x}{5 - 4 \cos x} dx$.

6. Să se calculeze

$$\iint_D (2x - y) \, dx \, dy,$$

unde D este interiorul $\triangle ABC$, $A(0, 2)$, $B(0, 0)$, $C(2, 2)$.

Model 5 subiecte examen

1. Formula de derivare a integralelor cu parametri pe interval variabil.
2. Să se studieze convergența integralei $\int_0^\infty \frac{x^2}{x^8 + 1} dx$ și în caz de convergență să se determine valoarea ei.
3. Să se determine lucrul mecanic al forței $\vec{F} = y\vec{i} - z\vec{j} + 2x\vec{k}$ ce acționează asupra unui punct ce se mișcă pe segmentul AB parcurs de la $A(-2, 1, 0)$ la $B(1, 1, 2)$.
4. Formula de schimbare de variabile la integrala dublă.
5. Să se calculeze $\int_0^\infty \frac{x \sin 2x}{x^2 + 9} dx$.
6. Să se calculeze $\iint_D \sqrt{4 - (x^2 + y^2)} \, dx \, dy$, D este domeniul definit de $x^2 + y^2 \leq 4$.

Model 6 subiecte examen

1. Funcția Gamma (definiție și 4 proprietăți).
2. Să se studieze convergența integralei $\int_0^\infty \frac{1}{(x+1)(x+2)(x+3)} dx$ și în caz de convergență să se determine valoarea ei.
3. Să se calculeze $\int_C (2x + y - 3z) \, ds$, unde C este segmentul AB parcurs de la $A(-1, 2, 3)$ la $B(0, 1, -1)$.
4. Teorema reziduurilor.
5. Să se determine punctele singulare ale funcției $f(z) = \frac{\cos z}{z^2(6z - \pi)}$ și natura lor și apoi să se calculeze $\int_{|z-i|=\sqrt{2}} f(z) \, dz$.
6. Să se calculeze $\iint_D xy \, dx \, dy$, D este domeniul definit de $x^2 + y^2 \leq 9$, $y \geq x$.