ԵՐԵՎԱՆԻ ՊԵՏԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ

Դիֆերենցիալ հավասարումների ամբիոն

ԱՍԱՏՐՅԱՆ Հ. Ա., ԽԱՉԱՏՐՅԱՆ Ի. Գ.,
ԿԱՐԱԽԱՆՅԱՆ Մ. Ի., ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ Տ. Ն.,
ՏԵՓՈՅԱՆ Լ. Պ., ՔԱՄԱԼՅԱՆ Ա. Հ.

ԿՈՒՐՍԱՅԻՆ ԵՎ ԱՎԱՐՏԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔՆԵՐԻ ԹԵՄԱՆԵՐԻ ԺՈՂՈՎԱԾՈՒ

«Դիֆերենցիալ հավասարումներ», «Մաթեմատիկական ֆիզիկայի հավասարումներ» և «Ֆունկցիոնալ անալիզ» առարկաներից

ԵՊՀ ՀՐԱՏԱՐԱԿՉՈՒԹՅՈՒՆ

ԵՐԵՎԱՆ – 2008

ՀՏԴ 51
ԳՄԴ 22.11
Կ 995

Խմբագրումը՝ Ի. Գ. Խաչատրյանի

*ԱՍԱՏՐՅԱՆ Հ. Ա., ԽԱՉԱՏՐՅԱՆ Ի. Գ.,
ԿԱՐԱԽԱՆՅԱՆ Մ. Ի., ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ Տ. Ն.,
ՏԵՓՈՅԱՆ Լ. Պ., ՔԱՄԱԼՅԱՆ Ա. Հ.*

Կ 995 Կուրսային և ավարտական աշխատանքների թեմաների ժողովածու «Դիֆերենցիալ հավասարումներ», «Մաթեմատիկական ֆիզիկայի հավասարումներ» և «Ֆունկցիոնալ անալիզ» առարկաներից: ԵՊՀ հրատ., 2008թ., 48 էջ:

Սույն ժողովածուն կազմված է ԵՊՀ մաթեմատիկայի և մեխանիկայի ֆակուլտետի բակալավրատի ծրագրով նախատեսված երրորդ և չորրորդ կուրսերում ուսանողներին առաջադրվող կուրսային և ավարտական աշխատանքների շուրջ 80 թեմաներից:

Ժողովածուն պարունակում է թեմաների լայն ընտրանի, ինչն ուսանողին հնարավորություն է ընձեռում կուրսային կամ ավարտական աշխատանքի թեման ընտրել ըստ իր նախասիրությունների:

ԳՄԴ 22.11

ISBN 978-5-8084-0994-1

ՆԱԽԱԲԱՆ

Ներկայացվող ժողովածուն կազմված է ԵՊՀ մաթեմատիկայի և մեխանիկայի ֆակուլտետի բակալավրատի ծրագրով նախատեսված երրորդ և չորրորդ կուրսերում ուսանողներին առաջադրվող կուրսային և ավարտական աշխատանքների թեմաներից: Դրանք հիմնականում վերաբերում են «Դիֆերենցիալ հավասարումներ», «Մաթեմատիկական ֆիզիկայի հավասարումներ» և «Ֆունկցիոնալ անալիզ» առարկաներին՝ ընդգրկելով հետազոտական բնույթի բազմաթիվ խնդիրներ:

Թեմաներից յուրաքանչյուրը բավականաչափ ծավալուն է, որպեսզի այն ծառայի մասամբ որպես կուրսային աշխատանքի, իսկ ամբողջությամբ՝ ավարտական աշխատանքի հիմք: Որոշ թեմաներ կարող են հիմք հանդիսանալ մեկից ավելի ավարտական աշխատանքների համար:

Ընդհանուր մաթեմատիկական զարգացվածություն ապահովելուց զատ, քիչ չեն նաև այն թեմաները, որտեղ ուսանողը կարող է հանդիպել այնպիսի խոչընդոտների, որոնց հաղթահարումը թույլ կտա նրան ընդհուպ մոտենալ գիտական նոր արդյունքներ ստանալու շեմին:

Ժողովածուում ընդգրկված թեմաների լայն ընտրանին ուսանողին հնարավորություն է ընձեռում կուրսային կամ ավարտական աշխատանքի թեման ընտրել ըստ իր նախասիրությունների:

Յուրաքանչյուր թեմայի հետ մեկտեղ նշված է դրան առնչվող անհրաժեշտ գրականություն, որի ամբողջական ցանկը բերված է ժողովածուի վերջում:

Ներկայացված ժողովածուն, որպես ուսումնաօժանդակ ձեռնարկ, օգտակար է նաև պրոֆեսորադասախոսական կազմի համար: Այն կարող է հաջողությամբ գործածվել ոչ միայն Երևանի պետական համալսարանում, այլև հանրապետության և Արցախի այլ բարձրագույն ուսումնական հաստատություններում:

I. Սովորական և մասնակի ածանցյալներով դիֆերենցիալ հավասարումներ

1. Նորմալ համակարգերի համար Կոշու խնդրի լուծման գոյությունը

1. Էյլերի բեկյալների կառուցումը, դրանց հավասարաչափ սահմանափակությունը և հավասարաստիճան անընդհատությունը:
2. Պեանոյի թեորեմի ապացույցն Էյլերի բեկյալների մեթոդով:
3. Արցելայի թեորեմի որոշ հետևանքներ:
4. Պեանոյի թեորեմի ապացույցը Կոշու թեորեմի միջոցով:
5. Լուծման մաքսիմալ շարունակման գոյությունը:
   Գրականություն՝ [60], гл. II, § 1, п. 5, с. 71–73, п. 6, с. 75; [67], гл. I, § 2, с. 13–16, гл. II, § 2, § 3, с. 21–28:

2. Նորմալ համակարգերի համար Կոշու խնդրի լուծման միակությունը

1. Մաքսիմալ և մինիմալ լուծումներ:
2. Դիֆերենցիալ անհավասարություններ:
3. Վինտների թեորեմը:
4. Կամկեի միակության թեորեմը: Հետևանքներ (Նագումոյի և Օսգուդի միակության թեորեմները):
5. Վան Կամպենի միակության թեորեմը:
6. Եզակի լուծումներ: $y' = f(y)$ հավասարման համար Կոշու խնդրի լուծման միակության անհրաժեշտ և բավարար պայմանը:
   Գրականություն՝ [51], гл. III, § 12, с. 48–52, гл. IV, § 29, с. 116–120; [60], гл. III, § 4, п. 1, с. 120–124; [67], гл. III, §§ 2–7, с. 38–52:

3. Անընդհատ աջ մասով նորմալ համակարգերի համար Կոշու խնդրի լուծման միակության խախտումը

1. Կնեզերի թեորեմը:
2. Կառուցել ածանցյալի նկատմամբ լուծված և անընդհատ աջ մասով դիֆերենցիալ հավասարման օրինակ, որի համար ցանկացած

սկզբնական պայմաններով Կոշու խնդիրն ունի մեկից ավելի թվով լուծումներ:
Գրականություն՝ [67], гл. I, § 2, § 3, с. 13–17, гл. II, § 4, § 5, с. 28–35:

4. Դիֆերենցիալ հավասարման եզակի կետերի դասակարգումը

1. Անանցյալի նկատմամբ լուծված, կոտորակագծային աջ մասով առաջին կարգի դիֆերենցիալ հավասարման եզակի կետերի դասակարգումը:
2. Հաստատուն գործակիցներով երկրորդ կարգի գծային համասեռ համակարգի լուծումների հետագծերը:
3. Եզակի կետերի դասակարգումն ընդհանուր դեպքում:
Գրականություն՝ [53], гл. 2, § 16, с. 115–127; [60], гл. II, § 2, с. 76–94; [64], гл. II, §§ 7–13, с. 44–101:

5. Նորմալ համակարգերի կայունությունը

1. Կայունություն ըստ Լյապունովի, ասիմպտոտիկ կայունություն, օրինակներ:
2. Գծային հավասարումների համակարգի կայունության վերաբերյալ ընդհանուր պնդումներ:
3. Հաստատուն գործակիցներով գծային համասեռ համակարգի կայունությունը և ասիմպտոտիկ կայունությունը:
4. Պերոնի թեորեմը: Հետևանք (Լյապունովի թեորեմը):
Գրականություն՝ [30], гл. II, §§ 1, 6–8 с. 64–69, 78–90; [35], гл. XIII, § 1, с. 343–350:

6. Ֆրեդհոլմի ինտեգրալ հավասարումներ

1. Սահմանափակ կորիզով ինտեգրալ հավասարումներ:
2. Քառակուսով ինտեգրելի կորիզով ինտեգրալ հավասարումներ:
3. Ռեգուլյար կետեր և եզակի կետեր:
4. Իտերացված կորիզներ: Ռեզոլվենտ:
5. Կամայական կորիզի մոտարկումը վերջավոր ռանգի կորիզներով:

6. Վերջավոր ռանգի կորիզներով ինտեգրալ հավասարումներ: Ֆրեդհոլմի ալտերնատիվը:
7. Տրված եզակի կետին համապատասխան օպերատորի վերլուծությունը:
8. Ֆրեդհոլմի այլընտրանքն ընդհանուր դեպքում:
Գրականություն՝ [56], гл. IV, § 1, § 2, с. 159–188:

7. Շտուրմ–Լիուվիլի եզրային խնդրի սեփական արժեքների ասիմպտոտիկան

1. Ասիմպտոտիկ բանաձևերը ողորկ գործակցի դեպքում ([44], գլ. I, § 3; [40], гл. I, § 2):
2. Ուսումնասիրել
$$\mu_n(q,\alpha,\beta)=\left[n+\delta_n(\alpha,\beta)\right]^2+\frac{1}{\pi}\int_0^{\pi}q(t)\,dt+r_n$$
ասիմպտոտիկ բանաձևը, որտեղ
$$\delta_n(\alpha,\beta)=\frac{1}{\pi}\left[\arccos\frac{\cos\alpha}{\sqrt{(n+\delta_n)^2\sin^2\alpha+\cos^2\alpha}}-\right.$$
$$\left.-\arccos\frac{\cos\beta}{\sqrt{(n+\delta_n)^2\sin^2\beta+\cos^2\beta}}\right],$$
իսկ $r_n=r_n(q,\alpha,\beta)=o(1)$ հավասարաչափ ըստ $\alpha,\beta\in[0,\pi]$ և $q\in L^1_{\mathbb{R}}(0,\pi)$-ի սահմանափակ ենթաբազմությունների վրա ([7]):
3. Ուսումնասիրել $r_n=o(1)$ մնացորդային անդամի ավելի ճշգրիտ գնահատականներ ([44]; [39]):

8. Շտուրմի համեմատության և օսցիլյացիայի թեորեմները

1. Ուսումնասիրել նշված թեորեմները $q\in C[a,b]$ դեպքում:
2. Ձևակերպել և ապացուցել համեմատության թեորեմը $q\in L^1_{\mathbb{R}}(a,b)$ դեպքում (ինքնուրույն):

3. Ձևակերպել և ապացուցել օսցիլյացիայի թեորեմը $q \in L^1_{\mathbb{R}}(a,b)$ դեպքում:
   Գ ր ա կ ա ն ու թ յ ու ն ՝ [1], գլ. IV, § 1, էջ 146–153; [60], гл. VI, § 2, п. 3, с. 250–256; [67], гл. XI, § 3, с. 393–397; [76]:

9. Շտուրմ–Լիուվիլի օպերատորների ընտանիքի սեփական արժեքնե-րի ֆունկցիան (ՍԱՖ)

1. Սեփական արժեքների կախվածությունը եզրային պայմաններից:
2. ՍԱՖ անալիտիկությունը և մոնոտոնությունը:
3. ՍԱՖ ուրիշ հատկությունները:
   Գ ր ա կ ա ն ու թ յ ու ն ՝ [11]:

10. Շտուրմ–Լիուվիլի իզոսպեկտրալ օպերատորների ընտանիքի նկարագրումը

1. Նկարագրումը $(\alpha,\beta) \in (0,\pi) \times (0,\pi)$ դեպքում:
2. Նկարագրումը $(\alpha,\beta) \in (0,\pi] \times [0,\pi)$ դեպքում (ինքնուրույն):
   Գ ր ա կ ա ն ու թ յ ու ն ՝ [72], [73]:

11. Վ. Համբարձումյանի միակության թեորեմը Շտուրմ–Լիուվիլի հակադարձ խնդրում և նրա նմանակը, ապացուցված Տրուբովիցի կողմից

1. Վ. Համբարձումյանի թեորեմի ապացույցը:
2. Տրուբովիցի թեորեմի ապացույցը:
   Գ ր ա կ ա ն ու թ յ ու ն ՝ [39]; [73]:

12. Մարչենկոյի միակության թեորեմը Շտուրմ–Լիուվիլի հակադարձ խնդրում

1. Ձևափոխության օպերատորների գոյությունը և հատկություն-ները:
2. Միակության թեորեմի ապացույցը ձևափոխության օպերատոր-ների միջոցով:

3. Մարչենկոյի թեորեմի ապացույցը ուրիշ եղանակով:
Գ ր ա կ ա ն ո ւ թ յ ո ւ ն ՝ [43]; [44], гл. I, § 2; [74]:

13. Շտուրմ–Լիուվիլի հակադարձ խնդրի կոնստրուկտիվ լուծումը (սպեկտրալ ֆունկցիայի միջոցով) վերջավոր միջակայքի դեպքում

1. $\sin\alpha \neq 0, \sin\beta \neq 0$ դեպքը:
2. $\sin\alpha = 0, \sin\beta \neq 0$ և $\sin\alpha \neq 0, \sin\beta = 0$ դեպքերը:
3. $\sin\alpha = \sin\beta = 0$ դեպքը:
Գ ր ա կ ա ն ո ւ թ յ ո ւ ն ՝ [23]:

14. Շտուրմ–Լիուվիլի եզրային խնդրի դեպքում նորմավորող հաստատունների ներկայացումը երկու սպեկտրի միջոցով

1. Լևիտանի արդյունքը $\sin\alpha \neq 0, \sin\beta \neq 0$ դեպքում:
2. Ներկայացումը $\sin\alpha = 0$ կամ $\sin\beta = 0$ դեպքերում:
3. Զույգ պոտենցիալի դեպքը:
Գ ր ա կ ա ն ո ւ թ յ ո ւ ն ՝ [11]; [39]:

15. Միակության թեորեմներ հակադարձ խնդրում (Շտուրմ–Լիուվիլի օպերատորի համար)

1. Երկու սպեկտրով միակության թեորեմը:
2. Սպեկտրալ ֆունկցիայով միակության թեորեմը:
3. Տրուբովիցի միակության թեորեմը:
4. Ուրիշ սպեկտրալ տվյալներով միակության թեորեմներ և այդ թեորեմների համարժեքությունը:
Գ ր ա կ ա ն ո ւ թ յ ո ւ ն ՝ [13]; [43]; [72]:

16. Դիրակի կանոնական համակարգի համար եզրային խնդրի սեփական արժեքների գրադիենտը

1. Սեփական արժեքի ածանցյալներն ըստ $p(x)$ և $q(x)$ գործակիցների:
2. Սեփական արժեքի ածանցյալներն ըստ եզրային պայմաններում մասնակցող α և β պարամետրերի:
   Գ ր ա կ ա ն ու թ յ ու ն՝ [12]:

17. Դիրակի կանոնական համակարգի լուծումների հատկությունները

1. Լուծումների գոյությունը (լոկալ հանրագումարելի գործակիցների դեպքում) և անալիտիկ կախվածությունը սպեկտրալ պարամետրից և սկզբնական արժեքներից:
2. Լուծումների ասիմպտոտիկ վարքը, երբ λ սպեկտրալ պարամետրը ձգտում է անվերջի $(|\lambda| \to \infty)$:
   Գ ր ա կ ա ն ու թ յ ու ն՝ [8]:

18. Դիրակի կանոնական համակարգի համար ձևափոխության օպերատորներ

1. Ձևափոխության օպերատորների գոյությունը և կորիզների «ողորկությունը» լոկալ հանրագումարելի գործակիցների դեպքում:
2. Կորիզների համար գնահատականներ լոկալ L^1-ից և լոկալ L^2-ից գործակիցների դեպքում:
3. Կորիզ մատրիցների «կառուցվածքը» և այլ հատկությունները: Ողորկ գործակիցների դեպքը:
   Գ ր ա կ ա ն ու թ յ ու ն՝ [44], [45]:

19. Եզրային խնդիր Դիրակի կանոնական համակարգի համար

1. Եզրային խնդրի սեփական արժեքների գոյությունը:
2. Սեփական արժեքների ասիմպտոտիկան լոկալ հանրագումարելի գործակիցների դեպքում:
3. Սեփական արժեքների ասիմպտոտիկան ողորկ գործակիցների դեպքում:
   Գրականություն՝ [12]; [40], гл. VII:

20. Անհամասեռ եզրային խնդիրը Դիրակի կանոնական համակարգի համար

1. Գրինի ֆունկցիայի կառուցումը և նրա հատկությունները:
2. Խնդրի լուծումը Գրինի ֆունկցիայի միջոցով:
3. Գրինի ֆունկցիայի վերլուծությունն ըստ սեփական ֆունկցիաների:
   Գրականություն՝ [40], гл. VII:

21. Վերլուծություն ըստ սեփական ֆունկցիաների

1. Սիմետրիկ օպերատորի որոշման տիրույթին պատկանող ֆունկցիայի վերլուծությունը:
2. $L^2\left((a,b),\mathbb{C}^2\right)$ դասի վեկտոր-ֆունկցիայի վերլուծությունը:
3. Սեփական ֆունկցիաների լրիվությունը $L^2\left((a,b),\mathbb{C}^2\right)$-ում և Պարսևալի հավասարությունը:
   Գրականություն՝ [40], гл. VII; [44]:

22. Միակության թեորեմներ հակադարձ խնդրում (Դիրակի կանոնական համակարգի համար)

1. Մարչենկոյի թեորեմի նմանակի ապացույցը:
2. Տրուբովիցի թեորեմի նմանակի ապացույցը:
3. Այլ միակության թեորեմներ:
   Գրականություն՝ [43]; [72]; [74]:

23. Դիրակի իզոսպեկտրալ օպերատորների ընտանիքի նկարագրումը

1. Մեկ նորմավորող հաստատունի փոփոխությունը:
2. Վերջավոր թվով նորմավորող հաստատունների փոփոխությունը:
3. Անվերջ թվով նորմավորող հաստատունների փոփոխությունը:
   Գ ր ա կ ա ն ո ւ թ յ ո ւ ն ՝ [9]:

24. Անալիտիկ գործակիցներով դիֆերենցիալ հավասարումների համակարգեր

1. Մասնակի ածանցյալներով հավասարումների համակարգերի համար Կոշու խնդրի դրվածքը: Կովալևսկայայի թեորեմի ձևակերպումը:
2. Կովալևսկայայի թեորեմի միակության պնդման ապացույցը:
3. Մաժորանտ ֆունկցիաներ:
4. Կովալևսկայայի թեորեմի գոյության պնդման ապացույցը:
   Գ ր ա կ ա ն ո ւ թ յ ո ւ ն ՝ [46], гл. I, § 1, с. 10–29; [50], гл. I, § 2, с. 22–38:

25. Սկզբնական և եզրային խնդիրներ հիպերբոլական տիպի հավասարումների համար

1. Գտնել անհրաժեշտ և բավարար պայմաններ, որպեսզի
   $$L(u)=a_{11}u_{xx}+2a_{12}u_{xy}+a_{22}u_{yy}+b_1u_x+b_2u_y=0$$
   հաստատուն գործակիցներով հավասարման համար ($\delta=a_{12}^2-$ $-a_{11}a_{22}>0$) գոյություն ունենան ֆունկցիոնալ–ինվարիանտ լուծումներ ($u(x,y)$ ֆունկցիան կոչվում է ֆունկցիոնալ–ինվարիանտ լուծում, եթե $F(u)$–ն հանդիսանում է հավասարման լուծում կամայական F -ի համար) և գտնել հավասարման ընդհանուր լուծումը:
2. Ցույց տալ, որ եթե տեղի ունի $a_{11}b_2^2-2a_{12}b_1b_2+a_{22}b_1^2+4\delta\, c=0$ պայմանը, ապա $L(u)+cu=0$ հավասարման ընդհանուր լուծումը կունենա հետևյալ տեսքը.
   $$u(x,y)=e^{\frac{kx+my}{2\delta}}(\psi_1(\alpha_1x-y)+\psi_2(\alpha_2x-y)),$$

որտեղ ψ_1–ը և ψ_2–ը կամայական ֆունկցիաներ են, $k = a_{22}b_1 - a_{12}b_2$, $m = a_{11}b_2 - a_{12}b_1$, իսկ α_1–ը և α_2–ը $a_{11}\alpha^2 - 2a_{12}\alpha + a_{22} = 0$ քառակուսի հավասարման արմատներն են: Ցույց տալ, որ եթե խնդրի պայմանը տեղի չունի, ապա հավասարումը կբերվի $v_{\xi\eta} = c_1 v$ տեսքին, որտեղ $\xi = \alpha_1 x - y$, $\eta = \alpha_2 x - y$, $c_1 = (16\delta^2)^{-1}((\alpha_1 b_1 - b_2)(\alpha_2 b_1 - b_2) + 4a_{11}c\delta)$: Ցույց տալ, որ $v_{xy} = cv$ հավասարման ընդհանուր լուծումը ($c = const$) ունի հետևյալ տեսքը.

$$v(x,y) = \int_0^x \psi_1(t) J_0(2i\sqrt{y(x-t)})dt + \int_0^y \psi_2(t) J_0(2i\sqrt{x(y-t)})dt +$$
$$+ v(0,0) J_0(2i\sqrt{xy}),$$

որտեղ $\psi_1(t)$–ն և $\psi_2(t)$–ն կամայական ֆունկցիաներ են:

3. Ցույց տալ, որ

$$E(\alpha,\beta) = u_{xy} - \frac{\beta}{x-y}u_x + \frac{\alpha}{x-y}u_y = 0 \ \ (0 < \alpha, \beta < 1, \alpha + \beta \neq 1)$$

հավասարման ընդհանուր լուծումն ունի հետևյալ տեսքը.

$$u(x,y) = (y-x)^{1-\alpha-\beta} \int_0^1 \varphi[x + (y-x)t] t^{-\alpha} (1-t)^{-\beta} dt +$$
$$+ \int_0^1 \psi[x + (y-x)t] t^{\beta-1} (1-t)^{\alpha-1} dt,$$

որտեղ $\varphi(t)$–ն և $\psi(t)$–ն կամայական ֆունկցիաներ են:

4. Գտնել $u_{xy} - \dfrac{\beta}{x-y}u_x + \dfrac{\alpha}{x-y}u_y = 0$ հավասարման ընդհանուր լուծումը, երբ

ա) $-m < \beta < -\dfrac{2m-1}{2}$, $-n < \alpha < -\dfrac{2n-1}{2}$, $m, n \in \mathbb{N}$,

բ) $-\dfrac{2m+1}{2} < \beta < -m$, $-\dfrac{2n+1}{2} < \alpha < -n$, $m, n \in \mathbb{N}$:

5. Գտնել $u_{tt} = u_{xx} + u_{yy} + cu$ և $u_{tt} = u_{xx} + u_{yy} + u_{zz} + cu$ հավասարումների այն սինգուլյար լուծումները, որոնք դառնում են անվերջություն բնութագրիչ կոնի մակերևույթի վրա:
6. Գտնել $y^m u_{xx} - u_{yy} + ay^{m/2-1} u_x = 0$ $(a = const, y \ge 0, m \ge 2)$ հավասարման այն լուծումը, որը բավարարում է $u(x,0) = \tau(x)$, $u_y(x,0) = \nu(x)$ պայմաններին:
7. Ցույց տալ, որ $y^2 u_{xx} + yu_{yy} - 1/2u_y = 0$ հավասարման համար, երբ $y < 0$, $0 < x < 1$.

   ա) Կոշու $u(x,0) = \varphi(x),\ u_y(x,0) = \psi(x)$ խնդիրը կոռեկտ չէ,

   բ) Կոշու $u(x,0) = \tau(x),\ \lim\limits_{y \to -0} (-y)^{-1/2} u_y(x,y) = \nu(x)$ կշռային խնդիրն ունի լուծում:
8. Գտնել $u_{xx} - yu_{yy} - 1/2u_y = 0$ $(y > 0)$ հավասարման այն լուծումը, որը բավարարում է $u(x,0) = \tau(x)$, $\lim\limits_{y \to +0} y^{1/2} u_y(x,y) = \nu(x)$ պայմաններին:
9. Ցույց տալ, որ $u_{xx} + yu_{yy} + 1/2u_y = 0$ $(y < 0)$ հավասարումն ունի միակ լուծում, որը բավարարում է հետևյալ պայմաններին. $u(x,0) = \tau(x),\ u_y(x,0)$–ն սահմանափակ է:
10. Գտնել $y^m u_{xx} - u_{yy} + ay^{m-1} u_y = 0$ $(a = const, 0 < m < 2, y > 0)$ հավասարման այն լուծումը, որը բավարարում է հետևյալ պայմաններին. $u(x,0) = \tau(x),\ y^{\alpha} u_y(x,y)\big|_{y=0} = \nu(x)$:
11. Գտնել $u_{xx} - y^m u_{yy} + p/yu_y = 0$ $(m > 0, 0 \le p < 1, y > 0)$ հավասարման այն լուծումը, որը բավարարում է հետևյալ պայմաններին. $u(x,0) = \tau(x),\ \lim\limits_{y \to 0} y^p u_y(x,y) = \nu(x)$:
12. Գտնել $u_{xx} - u_{yy} - 2a/yu_y - b^2 u = 0$ $(0 < 2a < 1)$ հավասարման այն լուծումը, որը բավարարում է հետևյալ պայմաններին. $u(x,0) = \tau(x),\ y^{2a} u_y(x,y)\big|_{y=0} = \nu(x)$:

13. Գտնել $t^m u_{tt} - u_{xx} - u_{yy} + m/2\, t^{m-1} u_t = 0$ $(1 \le m < 2)$ հավասարման այն լուծումը, որը բավարարում է հետևյալ պայմաններին. $u(x,y,0) = \varphi_0(x,y)$, $\lim\limits_{t\to 0} t^{m/2} u_t(x,y,t) = \varphi_1(x,y)$:

14. Դիցուք D–ն տիրույթ է, որը սահմանափակված է x-երի առանցքի AB հատվածով և

$$y^m u_{xx} - u_{yy} + m/2\, y^{m/2-1} u_x = 0 \ \ (y > 0, m > 0) \qquad (1)$$

հավասարման $AC: x - \dfrac{2}{m+2} y^{\frac{m+2}{2}} = 0$ ու $BC: x + \dfrac{2}{m+2} y^{\frac{m+2}{2}} = 1$ բնութագրիչներով: Գտնել D տիրույթում (1) հավասարման այն լուծումը, որն անընդհատ է $\overline{D}$ փակ տիրույթում և բավարարում է $u\big|_{AC} = \psi(x)$ $(0 \le x \le 1/2)$, $u_y(x,0) = \nu(x)$ $(0 < x < 1)$ եզրային պայմաններին, որտեղ $\psi(x)$–ը և $\nu(x)$–ը տրված ֆունկցիաներ են (Կոշի–Գուրսայի խնդիր):

15. Ցույց տալ, որ (1) հավասարման համար Կոշի–Գուրսայի

$$u\big|_{BC} = \psi(x) \ \ (0 \le x \le 1/2), \ \ u_y(x,0) = \nu(x) \ \ (0 < x < 1)$$

անհամասեռ խնդրին համապատասխան համասեռ խնդիրն ունի անվերջ քանակությամբ գծորեն անկախ լուծումներ, իսկ անհամասեռ խնդիրը լուծելի է այն և միայն այն դեպքում, երբ $x^{\frac{m}{m+2}} \psi'(x/2) = 2(m+2)^{-\frac{m}{m+2}} \nu(x)$:

16. Գտնել $u_{xx} - u_{tt} = 0$ հավասարման լուծումը և նրա տարածման տիրույթը հետևյալ տվյալներով.

$$u(x,0) = \varphi(x), \ \ u[x,\tau(x)] = \psi(x), \ \ 0 \le x \le 1, \ \ \varphi(0) = \psi(0),$$

որտեղ $t = \tau(x)$ ֆունկցիան երկու անգամ անընդհատ դիֆերենցելի է և բավարարում է $0 < \tau'(x) < 1$ պայմանին:

17. Կառուցել $u_{xx} - u_{tt} + \lambda u = 0$ հավասարման այն լուծումը, որը բավարարում է $u(x,x) = u(x,-x) = 0$ պայմաններին:

18. Գտնել $u_t = -\rho a v_x$, $v_t = -a/\rho\, u_x$ համակարգի այն լուծումը, որը բավարարում է սկզբնական $u(x,0) = 0$, $v(x,0) = 0$ $(0 \le x \le l)$ և եզրային $u(0,t) = 0$, $v(0,t) = \alpha(t)(1 + \beta u) - 1$ $(t \ge 0)$ պայմաններին,

որտեղ α –ն, β -ն և ρ -ն հաստատուններ են, իսկ $\alpha(t)$ –ն տրված ֆունկցիա է:

19. Գտնել $u_{tt} = (x^{\alpha} u_x)_x$ $(\alpha > 0)$ հավասարման այն լուծումը, որը բավարարում է $u(x,0) = \varphi_0(x)$, $u_t(x,0) = \varphi_1(x)$ սկզբնական պայմաններին և հետևյալ եզրային պայմաններից որևէ մեկին.
ա) $u(0,t) = u(a,t) = 0$, երբ $\alpha < 1$,
բ) $u(0,t)$ -ն սահմանափակ է, $u(a,t) = 0$, երբ $1 \le \alpha < 2$,
գ) $\lim\limits_{x \to 0} x^{\alpha} u_x(x,t) = 0$, $u(a,t) = 0$, երբ $0 < \alpha < 1$:

Գրականություն՝ [16], задачи 353, 364, 391, 392, 395; [59], задачи 28, 29, 35, 38, 42, 52–56, 59, 69, 70, 85, 116:

26. Ռիմանի ֆունկցիա

1. Ցույց տալ, որ $u_{xx} - u_{tt} = 0$ հավասարման համար, գրված $\xi = x + t$, $\eta = x - t$ բնութագրիչ փոփոխականներով, Ռիմանի $R(\xi, \eta; \xi_1, \eta_1)$ ֆունկցիան նույնաբար հավասար է մեկի:
2. Ռիմանի ֆունկցիայի միջոցով գրել $u_{xx} - u_{tt} = 0$ հավասարման համար Կոշու և Գուրսայի խնդիրների լուծումները:
3. Անմիջական ստուգումով համոզվել, որ $u_{xx} - u_{tt} + \lambda u = 0$ հավասարման համար, գրված բնութագրիչ փոփոխականներով, Ռիմանի ֆունկցիան ունի հետևյալ տեսքը.
$$R(\xi, \eta; \xi_1, \eta_1) = J_0(\mu \sqrt{(\xi - \xi_1)(\eta - \eta_1)},$$
որտեղ $\mu^2 = -\lambda$:
4. Ռիմանի ֆունկցիայի միջոցով գտնել $u_{xx} - u_{tt} + \lambda u = 0$ հավասարման այն լուծումը, որը բավարարում է հետևյալ պայմաններին.
ա) $u(x,0) = \varphi(x)$, $u_t(x,0) = \psi(x)$,
բ) $u(x,x) = \varphi(x)$, $u(x,-x) = \psi(x)$, $0 \le x < \infty$, $\varphi(0) = \psi(0)$:

Գրականություն՝ [16], задачи 359–363; [61], гл. II, § 5, с. 128–139:

27. Պարաբոլական և էլիպսական տիպի հավասարումներ

1. Ցույց տալ, որ $u_t = u_{xx}$ հավասարման այն լուծումը, որը բավարարում է $u(x,0)=0$ $(0<x<l)$ սկզբնական պայմանին և $u(0,t)=P=const$, $u(l,t)=0$ $(t>0)$ եզրային պայմաններին, կարելի է ներկայացնել հետևյալ տեսքով.
$$u(x,t)=\frac{P(l-x)}{2l}+$$
$$+\frac{P}{2\pi i}\int_0^\infty \frac{1}{\tau}\left[\frac{\sin(x-l)\sqrt{i\tau}}{\sin l\sqrt{i\tau}}e^{-it\tau}-\frac{\sin(x-l)\sqrt{-i\tau}}{\sin l\sqrt{-i\tau}}e^{it\tau}\right]d\tau:$$
2. Գտնել $u_t + uu_x = a^2u_{xx}$ հավասարման այն լուծումը, որը բավարարում է $u(x,0)=f(x)$ $(0\le x\le l)$ սկզբնական պայմանին և $u(0,t)=u(l,t)=0$ $(t>0)$ եզրային պայմաններին:
3. Գտնել $\Delta u + k^2u=0$ հավասարման սինգուլյար լուծումները, որտեղ $\Delta u = u_{xx}+u_{yy}+u_{zz}$:
4. Գտնել $y>0$ կիսահարթության համար $u_y(x,0)=\varphi(x)$, $-\infty<x<\infty$ եզրային պայմանով Նեյմանի խնդրի լուծումը:
5. Ցույց տալ, որ
$$u(x,y)=-\frac{1}{\pi}\int_S \log\sqrt{(\xi-x)^2+(\eta-y)^2}\,g(\xi,\eta)ds+C$$
ֆունկցիան հանդիսանում է $x^2+y^2<R^2$ շրջանում Նեյմանի խնդրի լուծումը $\left.\frac{\partial u(x,y)}{\partial \nu}\right|_S = g(x,y)$ եզրային պայմանով, որտեղ S-ը $x^2+y^2=R^2$ շրջանագիծն է, իսկ g ֆունկցիան բավարարում է $\int_S g(\xi,\eta)ds=0$ պայմանին:

Գրականություն՝ [16], задачи 191, 216; [59], задачи 166, 167, 171:

28. Պոտենցիալների տեսություն

1. Պարզել ծավալային $u(x)=\int\limits_D E(x,y)\mu(y)d\tau_y$ պոտենցիալի վարքը, երբ $|x|\to\infty$, որտեղ $E(x,y)=\begin{cases}|x-y|^{2-n}, & n>3,\\ -\log|x-y|, & n=2,\end{cases}$ $x=(x_1,x_2,\cdots,x_n),\ y=(y_1,y_2,\cdots,y_n)$:
2. Ցույց տալ, որ ճիշտ է
$$\int\limits_S \frac{\partial E(x,y)}{\partial \nu_x}ds_x=\begin{cases}-\omega_n, & y\in G,\\ -\omega_n/2, & y\in S,\\ 0, & y\notin G\cup S,\end{cases}$$
բանաձևը, որտեղ G-ն $\mathbb{R}^n$-ի սահմանափակ տիրույթ է՝ ողորկ $S=\partial G$ եզրով:
3. Ցույց տալ, որ ճիշտ է Գաուսի
$$\int\limits_S \frac{\partial u(x)}{\partial \nu_x}ds_x=-\omega_n\int\limits_{D\cap G}\mu(y)d\tau_y,\quad \omega_n=\frac{2}{\Gamma(n/2)}\pi^{\frac{n}{2}}$$
բանաձևը, որտեղ $u(x)$–ը $\mu(x)$ խտությամբ ծավալային պոտենցիալն է՝ բաշխված $D\subset\mathbb{R}^n$ տիրույթով, G–ն $\mathbb{R}^n$–ի կամայական տիրույթ է՝ S ողորկ եզրով, իսկ ω_n–ը $\mathbb{R}^n$–ի միավոր գնդի մակերևույթի մակերեսն է:
4. Հաշվել $I=\int\limits_{x_1^2+x_2^2<1}\frac{\partial u(x)}{\partial \nu_x}ds_x$ ինտեգրալը, որտեղ $u(x)$–ը $\mu(x)=x_1x_2$ խտությամբ ծավալային պոտենցիալն է՝ բաշխված $-1\le x_1\le 1,\ -1\le x_2\le 1$ տիրույթով:
5. Պարզել պարզ և կրկնակի շերտերի պոտենցիալների վարքը, երբ $|x|\to\infty$:

Գ ր ա կ ա ն ո ւ թ յ ո ւ ն ՝ [16], задачи 196, 201, 202, 212, 213:

29. Հանկելյան օպերատորներ և հանկելյան մատրիցներ

1. Դիցուք A հանկելյան օպերատորը գործում է հետևյալ բանաձևով.

$$(Af)(x)=\int_0^{+\infty}\Gamma(x+t)f(t)dt \quad \left(\Gamma\in L^1(0,+\infty)\right):$$

Ցույց տալ, որ՝

ա) $A:L^p(0,+\infty)\to L^p(0,+\infty),\ \ p\ge 1$,

բ) A -ն սահմանափակ օպերատոր է $L^p(0,+\infty)$ -ում,

գ) A -ն կոմպակտ օպերատոր է $L^p(0,+\infty)$ -ում:

2. Դիցուք A հանկելյան մատրիցն ունի $A=\left\{\gamma_{m+n-1}\right\}_{m,n=1}^{\infty}$ տեսքը, որտեղ $\left\{\gamma_k\right\}_{k=1}^{\infty}\in l_1$, իսկ այդ մատրիցով ծնված օպերատորը գործում է հետևյալ բանաձևով.

$$(Ax)_n=\sum_{m=1}^{\infty}\gamma_{m+n-1}x_m,\quad x=(x_1,x_2,\cdots,x_n,\cdots),\quad n\in\mathbb{N}:$$

Ցույց տալ, որ՝

ա) $A:l_p\to l_p,\ \ p\ge 1$,

բ) A -ն սահմանափակ օպերատոր է l_p -ում,

գ) A -ն կոմպակտ օպերատոր է l_p -ում:

Գրականություն՝ [2]; [3]:

30. Բեսելի և Լագերի ֆունկցիաներ

1. Ցույց տալ, որ

$$J_\mu(x)=\sum_{k=0}^{\infty}(-1)^k\frac{x^{\mu+2k}}{2^{\mu+2k}\Gamma(k+1)\Gamma(\mu+k+1)}$$

ֆունկցիան հանդիսանում է

$$x^2y''+xy'+(x^2-\mu^2)y=0,\ \ \mu=const$$

Բեսելի հավասարման լուծում:

2. Ցույց տալ, որ $J_0(x) = \frac{2}{\pi}\int_0^1 \frac{\cos tx}{\sqrt{1-t^2}}dt$:

3. Ցույց տալ, որ $n > -1$ դեպքում՝
ա) եթե $J_n(\alpha) = J_n(\beta) = 0$, ապա

$$\int_0^1 xJ_n(\alpha x)J_n(\beta x)dx = 0 \quad (\alpha \neq \beta),$$

$$\int_0^1 xJ_n^2(\alpha x)dx = \frac{1}{2}J_{n+1}^2(\alpha),$$

բ) եթե $J_{n+1}(\alpha) = 0$, ապա $\int_0^1 xJ_n^2(\alpha x)dx = 1/2J_{n1}^2(\alpha)$,

գ) $J_n(x) = 0$ հավասարման արմատներն իրական են:

4. Ցույց տալ, որ $u_n(r,\varphi) = I_n(\mu r)\cos n\varphi$, $v_n(r,\varphi) = I_n(\mu r)\sin n\varphi$ $(n = 0,1,\ldots)$ ֆունկցիաները, որտեղ $I_n(x) = i^{-n}J_n(ix)$ Բեսելի ֆունկցիան է կեղծ արգումենտով, բավարարում են $u_{xx} + u_{yy} - \mu^2 u = 0$ հավասարմանը $(x^2 + y^2 = r^2$, $x = r\cos\varphi$, $y = r\sin\varphi)$:

5. Ցույց տալ, որ $L_n(x) = \frac{1}{n!}e^x \frac{d^n}{dx^n}(x^n e^{-x})$ $(n = 0,1,\ldots)$ ֆունկցիաները բավարարում են Լագերի $xy'' + (1-x)y' + ny = 0$ հավասարմանը:

6. Ցույց տալ, որ $\int_0^\infty e^{-x}L_n(x)L_m(x)dx = 0$ $(n \neq m)$:

Գրականություն՝ [16], задачи 528, 531–533, 540, 542; [20], гл. IV, § 23, с. 355–368, [61], Дополн. II, ч. I, § 1, § 2, с. 632–645, ч. III, § 2, с. 706–710:

31. Կոտորակային ածանցում և ինտեգրում

1. Կոտորակային ածանցումը և ինտեգրումը վերջավոր միջակայքում:
2. Կոտորակային ածանցումը և ինտեգրումը անվերջ միջակայքում:

3. Կոտորակային ածանցման և ինտեգրման գործողությունների կապը:
4. Կոշու խնդիրը կոտորակային ածանցյալներով սովորական դիֆերենցիալ հավասարումների համար:
5. Եզրային խնդիր կոտորակային ածանցյալներով սովորական դիֆերենցիալ հավասարումների համար:
   Գրականություն՝ [58], гл. 1, § 1, § 2, с. 20–56, гл. 8, § 42, с. 596–614:

II. Ֆունկցիոնալ անալիզ

32. Մետրիկական, նորմավորված և սկալյար արտադրյալով տարածությունների լրիվացումներ

1. Մետրիկական տարածության լրիվացում, լրիվացման թեորեմը:
2. Նորմավորված և սկալյար արտադրյալով տարածությունների լրիվացումներ:
3. Օրինակներ:
   Գրականություն՝ [32], гл. 1, § 10, с. 86–90; [33], гл. I, § 4, п. 4.3, с. 36–38, гл. IV, § 1, п. 1.4, с. 122–123, § 5, п. 5.1, с. 159–160; [36]; гл. II, § 3, п. 4, с. 71–74, гл. III, § 4, п. 6, с. 157, [41], гл. I, § 6, п. 3, с. 35–40:

33. Թեորեմներ և օրինակներ փակ գնդերի վերաբերյալ

1. Մետրիկական տարածությունում ներդրված գնդերի մասին ուղիղ և հակադարձ թեորեմները:
2. Բերել լրիվ մետրիկական տարածությունում ներդրված փակ գնդերի հաջորդականության օրինակ, որն ունի դատարկ հատում:
3. Ապացուցել, որ նորմավորված տարածությունում ներդրված, փակ և զրոյի չձգտող շառավղերով գնդերի ցանկացած հաջորդականություն ունի ոչ դատարկ հատում:
4. Ապացուցել, որ բանախյան տարածությունում ներդրված փակ գնդերի ցանկացած հաջորդականություն ունի ոչ դատարկ հատում:
   Գրականություն՝ [41], гл. I, § 7, п. 1, с. 40–41; [42], ч. 1, задачи 3.5–3.7; [63], задачи 2.23, 2.24, 2.26, 2.27, 6.10:

34. Սեղմող արտապատկերումների սկզբունքը

1. Բանախի թեորեմը սեղմող արտապատկերման անշարժ կետի գոյության վերաբերյալ:
2. Բերել ոչ լրիվ մետրիկական տարածությունում գործող սեղմող օպերատորի օրինակ, որն անշարժ կետ չունի:

3. Ապացուցել, որ եթե լրիվ մետրիկական տարածությունում գործող օպերատորի ինչ-որ աստիճան սեղմող է, ապա այդ օպերատորն ունի միակ անշարժ կետ:
4. Թեորեմներ հանրահաշվական հավասարումների համակարգի լուծելիության վերաբերյալ:
5. Թեորեմներ Ֆրեդհոլմի և Վոլտերայի ինտեգրալ հավասարումների լուծելիության վերաբերյալ:
6. Սովորական դիֆերենցիալ հավասարումների համակարգի համար Կոշու խնդրի լուծման գոյության և միակության թեորեմը:
7. Բերել լրիվ մետրիկական տարածությունում գործող A օպերատորի օրինակ, որն $x \neq y$ դեպքում բավարարում է $\rho(Ax, Ay) < \rho(x, y)$ պայմանին և չունի անշարժ կետ:
8. Ապացուցել, որ եթե կոմպակտ մետրիկական տարածությունում գործող A օպերատորն $x \neq y$ դեպքում բավարարում է $\rho(Ax, Ay) < \rho(x, y)$ պայմանին, ապա այն ունի միակ անշարժ կետ:
9. Ապացուցել, որ եթե K կոմպակտ մետրիկական տարածությունում գործող A օպերատորը բավարարում է $\rho(Ax, Ay) \geq \rho(x, y)$ պայմանին, ապա A օպերատորն իզոմետրիկ է և սյուրեկտիվ: Բերել օրինակ, որ ոչ կոմպակտ K տարածությունում նշված պնդումը սխալ է:

Գրականություն՝ [36], гл. II, § 4, с. 74–83; [41], гл. I, § 7, п. 2.3, с. 42–46; [42], ч. 1, задачи 3.1, 3.2, 3.4:

35. Հանրահաշվական բազիսի գաղափարը

1. Գծորեն անկախ վեկտորների շարունակությունը մինչև բազիս:
2. Բազիսների հավասարազորությունը: Տարածության չափողականություն:
3. Ենթատարածության լրացում: Ենթատարածության կոչափ:
4. Ցույց տալ, որ ցանկացած անվերջ չափանի նորմավորված տարածության դեպքում գոյություն ունի այդ տարածության վրա որոշված անսահմանափակ գծային ֆունկցիոնալ:

5. Կառուցել X նորմավորված, Y բանախյան տարածություններ և $A: X \to Y$ սահմանափակ բիեկտիվ գծային օպերատոր՝ այնպիսին, որ A^{-1}-ը սահմանափակ չէ:
   Գրականություն՝ [29]; [42], ч. 1, задачи 3.10, 3.14, 3.49; [54], гл. II, §§ 5–8, с. 48–62:

36. Ֆունկցիոնալ անալիզի հիմնական սկզբունքները տոպոլոգիական վեկտորական տարածություններում

1. Տոպոլոգիական վեկտորական տարածության սահմանումը և որոշ հատկությունները:
2. Լոկալ կոմպակտության մասին թեորեմը:
3. F-տարածություններ:
4. Բանախ-Շտեյնհաուսի թեորեմը:
5. Բաց արտապատկերման սկզբունքը:
   Գրականություն՝ [28], т. I, гл. II, § 1, § 2, с. 61–71; [33], гл. III, §§ 1–3, с. 88–118; [57], гл. 1, 2, с. 13–66:

37. Ուռուցիկ բազմություններ և ֆունկցիոնալներ

1. Մինկովսկու ֆունկցիոնալը և նրա որոշ հատկություններ:
2. Նորմավորված տարածության փակ, սահմանափակ և ներքին կետ ունեցող ուռուցիկ ենթաբազմությունների հոմեոմորֆությունը:
3. Կոլմոգորովի թեորեմը տոպոլոգիական վեկտորական տարածության նորմավորման վերաբերյալ:
4. Ապացուցել, որ եթե նորմավորված տարածությունում A բաց (փակ) բազմությունը բավարարում է $\frac{1}{2}A + \frac{1}{2}A \subset A$ պայմանին, ապա այն ուռուցիկ է:
   Գրականություն՝ [28], т. I, гл. V, § 1, п. 1–8, с. 443–446; [33], гл. II, § 3, с. 79–82, гл. IV, § 1, п. 1.1, с. 120; [57], гл. 1, п. 1.33–1.39, с. 33–38:

38. Թեորեմներ ուռուցիկ բազմությունների անջատման վերաբերյալ

1. Բազմության C-ներքին կետի գաղափարը: Ուռուցիկ բազմության C-ներքին կետերի և Մինկովսկու ֆունկցիոնալի կապը:
2. Անջատելիության հիմնական թեորեմը:
3. Անջատելիության հիմնական թեորեմի որոշ ճշգրտումներ:
   Գրականություն՝ [4], гл. I, § 1.3, п. 1.3.3, с. 53, п. 1.3.4, с. 57–58; [28], т. I, гл. V, § 1, § 2, с. 443–453; [57], гл. 3, п. 3.4–3.7, с. 70–73:

39. Թեորեմներ անշարժ կետի վերաբերյալ

1. Բրաուերի թեորեմը գնդի համար:
2. Բրաուերի թեորեմի ընդհանուր ձևակերպումը:
3. Կակուտանիի օրինակը:
4. Շաուդերի թեորեմը:
5. Շաուդերի թեորեմի կիրառություններ:
6. Կակուտանիի թեորեմը:
   Գրականություն՝ [14], гл. V, § 65, § 66, с. 200–210; [28], т. I, гл. V, § 10, с. 490–495, § 12, с. 505–508; [33], гл. XVI, §§ 2–5, с. 613–645; [37], гл. 2, § 28, п. 1–3, с. 314–322; [41], гл. V, § 3, с. 190–195:

40. Լրացվող ենթատարածություններ

1. Բանախյան տարածության ենթատարածությունների ուղիղ գումարը:
2. Ենթատարածության ուղիղ լրացում:
3. Սահմանափակ օպերատորի միակողմանի հակադարձելիություն:
   Գրականություն՝ [25], гл. II, §§ 1–5, с. 45–64; [57], гл. 1, п. 1.42, с. 41, упр 20, с. 50, гл. 4, п. 4.20, 4.21, с. 120–121, гл. 5, п. 5.15–5.20, с. 150–156:

41. Կոմպակտության հայտանիշեր որոշ բանախյան տարածություններում

1. Արցելայի ընդհանրացված թեորեմը:

2. Կոլմոգորովի թեորեմը L^p տարածությունում բազմության հարաբերական կոմպակտության մասին:
3. Ռիսի թեորեմը L^p տարածությունում բազմության հարաբերական կոմպակտության մասին:
4. Գելֆանդի թեորեմը բանախյան տարածությունում բազմության հարաբերական կոմպակտության մասին:
5. Հարաբերական կոմպակտության հայտանիշ l^p տարածությունում:
6. Հարաբերական կոմպակտության հայտանիշ բազիսով բանախյան տարածությունում:

Գրականություն՝ [28], т. 1 гл. IV, § 8, с. 309–332; [33], гл. IX, § 1, с. 312–319; [41], гл. II, § 2, п. 2–4, с. 70–77, гл. III, § 7, п. 1, с. 127–130, п. 3, 4, с. 131–133:

42. Համալուծ տարածության նկարագրման հարցը

1. Կոմպլեքս չափեր: Լրիվ վարիացիա:
2. Ռադոն–Նիկոդիմի թեորեմը:
3. L^p տարածությունների համալուծների նկարագրությունը:
4. $C(K)$ տարածության համալուծի նկարագրությունը:

Գրականություն՝ [28], т. I, гл. IV, § 6, с. 283–305, § 8, с. 309–332; [33], гл. VI, §§ 1–3, с. 245–263; [75], ch. 2, sec. 2.12–2.18, p. 39–49, ch. 6, sec. 6.1–6.19, p. 116–132:

43. Վերջավոր չափանի տարածությունների և մատրիցների նորմերի մասին

1. Բացարձակ վեկտորական նորմեր:
2. Վերջավոր չափանի տարածությունների ռեֆլեքսիվությունը:
3. Վերջավոր չափանի տարածության և նրա համալուծի նորմերի կապը:
4. Ինդուկցված մատրիցային նորմեր:

Գրականություն՝ [28], т. I, гл. IV, § 2, примеры 1–3, с. 259–260, § 3, с. 265–269, § 13, упражнение 1, с. 367; [38], гл. 6, с. 185–204:

44. Իզոմետրիկ օպերատորներ

1. Իզոմետրիկ օպերատորներ նորմավորված տարածություններում, դրանց գծայնությունը:
2. Իզոմետրիկ օպերատորներ հիլբերտյան տարածություններում: Ունիտար օպերատորներ:
3. Բոխների թեորեմը $L^2(a,b)$ տարածության ունիտար օպերատորների ընդհանուր տեսքի վերաբերյալ: Պլանշերելի թեորեմը:
   Գրականություն՝ [14], гл. III, п. 40–42, с. 113–119; [15], гл. XI, § 3, с. 169–171; [56], гл. VII, § 3, с. 312–316:

45. Նորմավորված տարածության չափողականությունը

1. Նորմավորված տարածության չափողականության սահմանումը:
2. Հիլբերտյան տարածության չափողականությունը:
3. Հիլբերտյան տարածությունների իզոմետրիկորեն իզոմորֆության անհրաժեշտ և բավարար պայմանը:
   Գրականություն՝ [28], т. I, гл. IV, § 4, с. 269–279, т. II, Приложение, с. 938–949; [52]:

46. Լոկալ ուռուցիկ տարածություններում բազմության թույլ և ուժեղ սահմանափակությունների համարժեքությունը

1. Տոպոլոգիական վեկտորական տարածության գաղափարը և որոշ հատկությունները:
2. Մինկովսկու ֆունկցիոնալը և նրա հիմնական հատկությունները:
3. F -տարածություններ:
4. Անջատելիության թեորեմներ:
5. Թույլ և ուժեղ սահմանափակությունների համարժեքությունը:
   Գրականություն՝ [28], т. I, гл. II, § 1, п. 1–9, с. 61–64, § 3, п. 20, с. 78–79, гл. V, § 1, с. 443–447; [33], гл. III, §§ 1–3, с. 88–118; гл. VIII, § 1, § 2, с. 281–287:

47. Թույլ կոմպակտությունը բանախյան տարածություններում

1. Տոպոլոգիական տարածությունների դեկարտյան արտադրյալը: Տիխոնովի թեորեմը:
2. Տոպոլոգիական վեկտորական տարածության գաղափարը և որոշ հատկությունները:
3. Հան–Բանախի թեորեմի որոշ հետևանքներ:
4. Թույլ տոպոլոգիաներ, դրանց հիմնական հատկությունները:
5. Թույլ կոմպակտությունը և ռեֆլեքսիվությունը:
6. Թույլ տոպոլոգիաների մետրիզացումը: Անսահմանափակ բազմություններ:
7. Էբերլեյն–Շմուլյանի թեորեմը:
   Գրականություն՝ [28], т. I, гл. I, § 7, § 8, с. 38–45, гл. II, § 1, п. 1–9, с. 61–64, § 3, п. 16–30, с. 77–83, гл. V, §§ 1–6, с. 443–472; [33], гл. III, §§ 1–3, с. 88–118:

48. Մոմենտների պրոբլեմը

1. $C[a,b]$ տարածության համալուծի նկարագրումը:
2. Մոմենտների պրոբլեմի լուծման անհրաժեշտ և բավարար պայմանը $C_{\mathbb{R}}[a,b]$-ի ֆունկցիաների համար:
3. Մոմենտների եռանկյունաչափական պրոբլեմը:
4. Ֆեյեր–Ռիսի թեորեմը:
5. Մոմենտների եռանկյունաչափական պրոբլեմի լուծման անհրաժեշտ և բավարար պայմաններ:
6. Մոմենտների եռանկյունաչափական պրոբլեմի լուծման միակությունը:
   Գրականություն՝ [14], гл. VI, п. 68, с. 214–217; [36], гл. VI, § 6, п. 6, с. 369–372; [56], гл. III, § 1, п. 50–53, с. 120–134:

49. Սիմետրիկ և ինքնահամալուծ օպերատորներ

1. Հիլբերտյան տարածությունում գործող գծային օպերատորի համալուծը (հերմիտյան համալուծ):

2. Կոմպակտ ինքնահամալուծ օպերատորների համար սպեկտրալ թեորեմը:
3. Հիլբերտ–Շմիդտի ինտեգրալ օպերատորի կոմպակտությունը:
4. Հիլբերտ–Շմիդտի թեորեմը:
5. Մերսերի թեորեմը:

Գրականություն՝ [36], гл. IV, § 5, п. 6, с. 232–234, § 6, п. 4, 5, с. 245–250; [56], гл. V, § 1, п. 84, с. 216–219, гл. VI, § 1, § 2, с. 245–265; [57], гл. 12, п. 12.1–12.15, с. 329–337:

50. Կիսասահմանափակ օպերատորի ընդլայնումը

1. Կիսասահմանափակ սիմետրիկ օպերատորներ:
2. Դրական որոշյալ օպերատորի ընդլայնումը ստորին եզրի պահպանմամբ (Ֆրիդրիխսի ընդլայնում):
3. Ֆրիդրիխսի ընդլայնման կիրառությունը դիֆերենցիալ հավասարումների տեսությունում:

Գրականություն՝ [28], т. II, гл. XII, § 5, с. 407–410; [47], гл. 4, 5, с. 59–113; [56], гл. V, § 1, п. 84, с. 216–219, гл. VIII, § 1, п. 115, с. 320–322, § 2, п. 122, с. 344, п. 124, с. 350–357:

51. Նորմավորված տարածություններում գործող դիֆերենցելի արտապատկերումներ

1. Դիֆերենցելիություն ըստ Գատոյի, Ֆրեշեի, ուժեղ դիֆերենցելիություն:
2. Միջին արժեքի թեորեմը:
3. Հակադարձ արտապատկերման գոյության մասին թեորեմը:
4. Բարձր կարգի դիֆերենցիալներ: Թեյլորի բանաձևը:
5. Մասնակի ածանցյալներ: Թեորեմ անբացահայտ ֆունկցիայի վերաբերյալ:
6. Շոշափող բազմաձևություն: Լյուստերնիկի թեորեմը:

Գրականություն՝ [4], гл. II; § 2.2, § 2.3, с. 136–174; [33], гл. XVII, §§ 1–4, с. 646–678; [41], гл. VI, § 1, § 2, с. 196–207, § 3, п. 1, с. 207–210, §§ 4–6, с. 213–227; [57], гл. 10, п. 10.34, с. 278–279, п. 10.39, с. 283–285:

52. Բանախյան տարածությունից արժեքներ ընդունող թվային փոփոխականի ֆունկցիաների դիֆերենցումը և ինտեգրումը

1. Դիֆերենցելիություն:
2. Աստիճանային շարքեր, Աբելի թեորեմը:
3. Անալիտիկ ֆունկցիաներ, Թեյլորի շարքը:
4. Անընդհատ ֆունկցիայի Ռիմանի ինտեգրալի գոյությունը և նրա հատկությունները:
5. Սահմանափակ վարիացիայի ֆունկցիաներ, Ստիլտեսի ինտեգրալ:
6. Անիսկական և կորագիծ ինտեգրալներ:
   Գրականություն՝ [62], гл. 3, § 13; гл. 6, § 25:

53. Սահմանափակ օպերատորների ֆունկցիոնալ հաշիվ

1. Ռիսի պրոյեկտորը և նրա հատկությունները:
2. Անալիտիկ ֆունկցիաներ օպերատորից և նրանց հատկությունները:
3. Սպեկտրների արտապատկերման մասին թեորեմը:
4. $AZ - ZB = C$ օպերատորական հավասարումը:
   Գրականություն՝ [71], vol. I, ch. I, §§ I.1–I.3, p. 5–16:

54. $AZ - ZB = C$ օպերատորական հավասարման մասին

1. Գծային սահմանափակ օպերատորների ֆունկցիոնալ հաշվի տարրերը:
2. Մատրիցային դեպքի ուսումնասիրությունը:
3. Լուծման միակությունը և տեսքը A և B օպերատորների սպեկտրների անջատման դեպքում:
4. Լուծման միակությունը և տեսքը, երբ A և B օպերատորների սպեկտրները գտնվում են ձախ կիսահարթությունում:
   Գրականություն՝ [22], гл. VIII, §§ 1–3; [71], vol. I, ch. I, § I.4, p. 17–18:

55. $y'(t) = Ay(t)$ հավասարման լուծման կայունությունը

1. Գծային սահմանափակ օպերատորների ֆունկցիոնալ հաշվի տարրերը:
2. Կոշու խնդիրը $y'(t) = Ay(t)$ հավասարման համար (A-ն գծային սահմանափակ օպերատոր է):
3. Կայունության անհրաժեշտ և բավարար պայմաններ:
4. Տեղեկություններ $AZ - ZB = C$ օպերատորական հավասարման մասին:
5. Լյապունովի թեորեմը:
   Գրականություն՝ [71], vol. I, ch. I, §§ I.4–I.6, p. 17–24:

56. Վերջավոր տիպի սեփական արժեքներ

1. Վերջավոր տիպի սեփական արժեքի սահմանումը և հիմնական հատկությունները:
2. Ժորդանյան շղթաներ:
3. Կոմպակտ օպերատորների սեփական արժեքները: Շուրի լեմման:
   Գրականություն՝ [24], гл. I, §§ 2–4, с. 23–36; [71], vol. I, ch. II, p. 25–35:

57. Մատրիցային տրոհում և օպերատորային համարժեքության որոշ հարցեր

1. Մատրիցային տրոհման սահմանումը և հիմնական հատկությունները:
2. Օրինակներ:
3. Օպերատորարժեք ֆունկցիաների համարժեքության մասին:
   Գրականություն՝ [71], vol. I, ch. III, § III.3, § III.4, p. 42–48:

58. Կոմպակտ օպերատորի սինգուլյար թվերը

1. Շմիդտի ներկայացումը:
2. Սինգուլյար թվերի որոշ հատկություններ:

3. Սինգուլյար թվերը և սեփական արժեքները:
4. Միջուկային օպերատորներ:
5. Հետք և դետերմինանտ:
Գրականություն՝ [71], vol. I, ch. VI, VII, §§ VI.1– VII.7, p. 96–134:

59. Հիլբերտ–Շմիդտի օպերատորներ

1. Որոշ անհավասարություններ սինգուլյար թվերի համար:
2. Հիլբերտ–Շմիդտի օպերատորի համարժեք սահմանումները:
3. Հիլբերտ–Շմիդտի ինտեգրալային օպերատորներ:
4. Հիլբերտ–Շմիդտի օպերատորի կապը միջուկային օպերատորների հետ:
5. Լիդսկու թեորեմը լրիվության վերաբերյալ:
Գրականություն՝ [71], vol. I, ch. VIII, p. 138–147:

60. Կիսասեպարաբել կորիզով ինտեգրալ օպերատորներ

1. Սահմանումը, հատկությունները և օրինակներ:
2. Թեորեմ հակադարձելիության մասին:
3. Սեփական արժեքները և դետերմինանտը:
Գրականություն՝ [71], vol. I, ch. IX, p. 148–162:

61. Ֆրեդհոլմյան օպերատորներ

1. Սահմանումը և օրինակներ:
2. Ֆրեդհոլմյան օպերատորների արտադրյալը:
3. Գրգռման թեորեմներ:
4. Կալկինի հանրահաշիվ:
5. Ընդհանրացված հակադարձ:
Գրականություն՝ [71], vol. I, ch. XI, §§ XI.1– XI.6, p. 184–193:

62. Վիներ–Հոպֆի ինտեգրալ օպերատորներ

1. Փաթեթային օպերատորներ:
2. Ֆուրյեի ձևափոխությունը $L^2(\mathbb{R})$ -ում:

3. Վիներ–Հոպֆի օպերատորը և նրա սիմվոլը:
4. Վիներ–Հոպֆի ինտեգրալային օպերատորի ինդեքսի գաղափարը:
5. Ֆունկցիայի ֆակտորիզացիան ուղղի վրա և Վիներ–Հոպֆի ինտեգրալ հավասարման լուծելիությունը:
   Գրականություն՝ [71], vol. I, ch. XII, p. 215–231:

63. Ռացիոնալ սիմվոլով Վիներ–Հոպֆի ինտեգրալ օպերատորներ

1. Սկալյար դեպքը:
2. Վիներ–Հոպֆի ֆակտորիզացիան մատրիցային դեպքում:
3. Հակադարձելիությունը և ֆրեդհոլմյան բնութագրիչները:
   Գրականություն՝ [71], vol. I, ch. XIII, §§ XIII.1– XIII.3, p. 232–243:

64. Անսահմանափակ ֆրեդհոլմյան օպերատորներ

1. Փակ օպերատորներ:
2. Գրաֆիկի նորմավորումը:
3. Ֆրեդհոլմյան օպերատորը և էական սպեկտրը:
4. Թեորեմ արտադրյալի մասին:
5. Գրգռման թեորեմներ:
   Գրականություն՝ [71], vol. I, ch. XIV, § XIV.1, § XIV.2, p. 288–295, ch. XVII, § XVII.1, p. 369–370:

65. Տյոպլիցյան օպերատորների դասեր

1. Բլոկային Լորանի օպերատորներ:
2. Բլոկային տյոպլիցյան օպերատորներ:
3. Ֆրեդհոլմյան օպերատորը և էական սպեկտրը:
4. Ռացիոնալ սիմվոլով տյոպլիցյան օպերատորներ: Հակադարձելիությունը և ֆրեդհոլմյան ինդեքսը:
   Գրականություն՝ [65], задачи 193, 194, 195, 196; [71], vol. II, ch. XXIII, p. 561–577, ch. XXIV, §§ XXIV.1–XXIV.3, p. 583–588:

66. Մասնակի իզոմետրիկ օպերատորներ

1. Ցույց տալ, որ սահմանափակ գծային V օպերատորը իզոմետրիկ է այն և միայն այն դեպքում երբ VV^* -ը պրոեկտոր է:
2. Ցույց տալ, որ բոլոր ոչ զրոյական մասնակի իզոմետրիկ օպերատորների բազմությունը օպերատորային տոպոլոգիայում փակ է, բայց կապակցված չէ:
3. Ցույց տալ, որ միակողմանի հակադարձ ունեցող օպերատորներն ամենուրեք խիտ են $BL(H)$ -ում, իսկ $\left(BL(H)\right)^{-1}$ -ը՝ ոչ:

   Գրականություն՝ [57], гл. 12, п. 12.32–12.38, с. 352–358; [65], задачи 98, 99, 100, 109, 110:

67. Միակողմանի տեղաշարժի օպերատորներ

1. Ցույց տալ, որ միակողմանի տեղաշարժի օպերատորը չի կարելի ներկայացնել վերջավոր թվով նորմալ օպերատորների արտադրյալի տեսքով:
2. Ցույց տալ, որ միակողմանի տեղաշարժի օպերատորի հեռավորությունը նորմալ օպերատորների բազմությունից հավասար է 1-ի:
3. Ցույց տալ, որ միակողմանի տեղաշարժի օպերատորը չունի քառակուսի արմատ:

   Գրականություն՝ [65], задачи 113, 114, 115:

68. Սուբնորմալ տարրեր բանախյան հանրահաշվում

1. Սուբնորմալ օպերատորների համար ֆոն Նեյմանի-Ֆուգլեդեի թեորեմը:
2. Սուբնորմալ օպերատորի մինիմալ նորմալ ընդլայնման հատկությունները, թեորեմ անցքերի վերաբերյալ:

   Գրականություն՝ [57], гл. 12, п. 12.7–12.16, с. 332–338; [65], задачи 152, 153, 155, 157, 158:

69. Ստոուն –Վայերշտրասի ընդհանրացված թեորեմը

1. Գազաթնային բազմություն, Գլիկսբերգի թեորեմը գազաթնային բազմության վերաբերյալ:
2. Դե Բրանժի թեորեմը գազաթնային չափերի վերաբերյալ:
3. Բիշոպ–Շիլովի թեորեմն անտիսիմետրիկ տրոհման վերաբերյալ:
   Գրականություն՝ [21], гл. II, § 12, с. 81–89; [57], гл. 5, п. 5.6–5.10, с. 137–143, упражнение 3, с. 157:

70. Բանախյան հանրահաշիվներ

1. Բանախյան հանրահաշիվ, օրինակներ, հակադարձելի տարրերի խումբ, նրա հատկությունները, կոմպլեքս հոմոմորֆիզմներ:
2. Կախան–Գլիսոնի թեորեմը կոմպլեքս հոմոմորֆիզմների վերաբերյալ:
   Գրականություն՝ [57], гл. 10, п. 10.1–10.9, с. 255–263:

71. Բանախյան հանրահաշվի տարրի սպեկտրը

1. Տարրի ռեզոլվենտային բազմությունը, սպեկտրը, ռեզոլվենտի անալիտիկությունը, Գելֆանդ–Մազուրի թեորեմը:
2. Սպեկտրալ շառավիղ, Գելֆանդի բանաձևը, Լև–Պաժի թեորեմը:
3. Կակուտանիի օրինակը:
   Գրականություն՝ [17], гл. I, Упражнения, § 2, задачи 20, 21(a–c), с. 101; [57], гл. 10, п. 10.10–10.14, с. 263–265:

72. Բանախյան հանրահաշվի ընդլայնումը

1. Զրոյի տոպոլոգիական բաժանարար, ժառանգական սինգուլյար տարր, օրինակ:
2. Թեորեմ ընդլայնմանն անցնելիս տարրի սպեկտրի փոփոխության վերաբերյալ:
   Գրականություն՝ [17], гл. I, Упражнения, § 2, задача 11, с. 99; [57], гл. 10, п. 10.15–10.20, с. 266–268:

73. Բանախյան հանրահաշվի տարրի հանրահաշվական թվային պատկերը

1. Օպերատորի թվային պատկերը, Տյոպլից–Հաուսդորֆի և Բեն-դեկսոն–Խիրշի թեորեմները:
2. Բանախյան հանրահաշվի էլեմենտի թվային պատկերը: Ապացուցել, որ A բանախյան հանրահաշվի a էլեմենտի $V(a)=\{\varphi(a):\ \varphi(a)\in St(A)\}$ թվային պատկերի համար ճիշտ է $V(a)=\bigcap_{z\in\mathbb{C}} D\left(z,\|ze-a\|\right)$ հավասարությունը (որտեղ $D\left(z,\|ze-a\|\right)=\{\xi\in\mathbb{C}:\ |\xi-z|\le\|ez-a\|\}$):
3. Ցույց տալ, որ $\sigma(a)\subset V(a)$:
4. Ապացուցել, որ $T\in BL(H)$ օպերատորի համար $V(T)=\overline{W(T)}$, որտեղ $W(T)$-ն T օպերատորի թվային պատկերն է:

   Գրականություն՝ [27], гл. I, задачи 17, 18, 19, 20, с. 93; [65], задачи 166, 168, 169, 171:

74. Ֆունկցիոնալ հաշիվ բանախյան հանրահաշիվներում

1. A-արժեքանի ֆունկցիաների ինտեգրումը:
2. $H(\Omega)$ և $\tilde{H}(\Omega_A)$ հանրահաշիվների իզոմորֆությունը:
3. Սպեկտրների արտապատկերման և համադրույթի վերաբերյալ թեորեմները:

   Գրականություն՝ [27], гл. I, § 1, § 2, с. 18–35; [57], гл. 10, п. 10.21–10.33, с. 268–278:

75. Ինվոլյուցաներ բանախյան հանրահաշվում

1. Ինվոլյուցիա և նրա հիմնական հատկությունները, օրինակներ: Հերմիտյան և նորմալ տարրեր:
2. Բերել խզվող ինվոլյուցիայի օրինակներ:
3. Ինվոլյուցիայի անընդհատության համարժեք պայմաններ:

   Գրականություն՝ [17], гл. I, § 6, с. 70–87; [49], гл. II, § 10, с. 219–227:

76. Կոմուտատիվ հանրահաշիվներ

1. Կոմուտատիվ բանախյան հանրահաշվի մաքսիմալ իդեալ: Մաքսիմալ իդեալների տարածություն:
2. Գելֆանդի ձևափոխություն:
3. Գելֆանդի տեսությունը կոմուտատիվ բանախյան հանրահաշիվների համար, Վիների թեորեմը:
Գրականություն՝ [49], гл. III, § 11, п. 1–7, c. 228–244; [57], гл. 11, п. 11.1–11.13, c. 295–309, упражнения 2, 3, 4, 15, 16, c. 324–327:

77. Կոմուտատիվ B^* -հանրահաշիվներ

1. Կոմուտատիվ B^*-հանրահաշիվներ, Գելֆանդ–Նայմարկի կոմուտատիվ թեորեմը:
2. Կիրառություններ ոչ կոմուտատիվ բանախյան հանրահաշիվներում:
Գրականություն՝ [17], гл. I, § 6, c. 70–87; [57], гл. 11, п. 11.13–11.29, c. 303–319:

78. Միավորի վերլուծություն

1. Միավորի վերլուծության սահմանումը և նրա հիմնական հատկությունները:
2. Թեորեմ $L^\infty(E)$ հանրահաշվի և $BL(H)$ հանրահաշվի նորմալ ենթահանրահաշվի իզոմորֆության վերաբերյալ:
Գրականություն՝ [57], гл. 12, п. 12.17–12.21, c. 338–343:

79. Սահմանափակ նորմալ օպերատորների համար սպեկտրալ թեորեմը

1. Նորմալ օպերատորների համար սպեկտրալ թեորեմը Գելֆանդի տեսությունից ելնելով:
2. Ֆունկցիոնալ հաշիվ նորմալ օպերատորների համար:
Գրականություն՝ [57], гл. 12, п. 12.22–12.32, c. 343–353:

80. Դրական ֆունկցիոնալներ

1. Դրական ֆունկցիոնալ և նրա հիմնական հատկությունները:
2. Բոխների թեորեմը և թեորեմ գագաթնային կետերի վերաբերյալ:
   Գրականություն՝ [57], гл. 11, п. 11.30–11.33, с. 319–324, упражнение 14, с. 326:

81. B^* -հանրահաշիվների բնութագրումը

1. Թեորեմ B^*-հանրահաշվում դրական ֆունկցիոնալների վերաբերյալ, ներկայացման գաղափարը:
2. Գելֆանդ–Նայմարկի ոչ կոմուտատիվ թեորեմը B^*-հանրահաշիվների վերաբերյալ:
   Գրականություն՝ [57], гл. 12, п. 12.39–12.41, с. 359–363:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Ղազարյան Հ. Գ., Հովհաննիսյան Ա. Հ., Հարությունյան Տ. Ն., Կարապետյան Գ.Ա. Սովորական դիֆերենցիալ հավասարումներ: – Երևան, 2002.
2. Адамян В. М., Аров Д. З., Крейн М. Г. Бесконечные ганкелевы матрицы и обобщенные задачи Каратеодори–Феера и Шура. –Функциональный анализ и его приложения, т. 2, вып. 4, 1968, 1–17.
3. Адамян В. М., Аров Д. З., Крейн М. Г. Бесконечные блочно-ганкелевы матрицы и связанные с ними проблемы продолжения. – Известия АН Арм. ССР, сер. матем., т.VI, N2, 1968, 181–206.
4. Алексеев В. М., Тихомиров В. М., Фомин С. В. Оптимальное управление. – М.: Наука, 1979.
5. Антоневич А. Б., Радыно Я. В. Функциональный анализ и интегральные уравнения. – Минск: БГУ, 2003.
6. Антоневич А. Б., Радыно Я. В. и др. Функциональный анализ и интегральные уравнения: Лабор. практикум. – Минск: БГУ, 2003.
7. Арутюнян Т. Н. Асимптотика собственных значений задачи Штурма–Лиувилля. – Конфер. посвящ. к 100-летию академика А. Шагиняна, Ереван, 2006, с. 36.
8. Арутюнян Т. Н., Задача Коши для канонической системы Дирака. – Уч. зап. Арцахского гос. университета, т. 8, № 1 (2004), с. 10–14.
9. Арутюнян Т. Н. Изоспектральные операторы Дирака. – Изв. НАН Армении, серия матем., т. 29, № 2 (1994), с. ?–?.

10. А р у т ю н я н Т. Н. К обратной задаче для канонической системы Дирака. – Изв. НАН Армении, серия матем., т. 41, № 1 (2006), с. 5–14.
11. А р у т ю н я н Т. Н. Функция собственных значений семейства операторов Штурма–Лиувилля (рукопись).
12. А р у т ю н я н Т. Н., А з и з я н Э. О. О собственных значениях краевой задачи для канонической системы Дирака. – Математика в Высшей Школе, т. 2, № 4 (2006), с. 45–54.
13. А р у т ю н я н Т. Н., Н е р с е с я н В. В., Теорема единственности в обратной задаче Штурма–Лиувилля. – Изв. НАН Армении, серия матем., т. 39, № 6 (2004), с. 29–38.
14. А х и е з е р Н. И., Г л а з м а н И. М. Теория линейных операторов в гильбертовом пространстве (т. I). –Харьков, 1977.
15. Б а н а х С. Теория линейных операций. – Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2001.
16. Б и ц а д з е А. В., К а л и н и ч е н к о Д. Ф. Сборник задач по уравнениям математической физики. – М.: Наука, 1977.
17. Б у р б а к и Н. Спектральная теория. – М.: Мир, 1972.
18. В а й н б е р г М. М. Функциональный анализ. – М.: Просвещение, 1979.
19. В и л е н к и н Н. Я., Г о р и н Е. А. и д р. Функциональный анализ. – М.: Наука, 1964.
20. В л а д и м и р о в В. С. Уравнения математической физики. – М.: Наука, 1981.
21. Г а м е л и н Т. Равномерные алгебры. – М.: Мир, 1973.
22. Г а н т м а х е р Ф. Р. Теория матриц. – М.: Физматлит, 2004.
23. Г е л ь ф а н д И. М,. Л е в и т а н Б. М. Об определении дифференциального уравнения по его спектральной функции. – Известия АН СССР, сер. матем., т. 15, No 4 (1951), с. 309–360.

24. Гохберг И. Ц., Крейн М. Г. Введение в теорию линейных несамосопряженных операторов в гильбертовом пространстве. – М.: Наука, 1965.
25. Гохберг И. Ц., Крупник Н. Я. Введение в теорию одномерных сингулярных интегральных операторов. – Кишинев: Штиинца, 1973.
26. Гуревич В., Волмэн Г. Теория размерности. – М.: ИЛ, 1948.
27. Далецкий Ю. Л., Крейн М. Г. Устойчивость решений дифференциальных уравнений в банаховом пространстве. – М.: Наука, 1970.
28. Данфорд Н., Шварц Дж. Т.
I. Линейные операторы. Общая теория. – М.: ИЛ, 1962.
II. Линейные операторы. Спектральная теория. – М.: Мир, 1966.
III. Линейные операторы. Спектральные операторы. – М.: Мир, 1974.
29. Дэй М. М. Нормированные линейные пространства. – М.: ИЛ, 1961.
30. Демидович Б. П. Лекции по математической теории устойчивости. – М.: Наука, 1967.
31. Жиков В. В. Об обратных задачах Штурма–Лиувилля на конечном интервале. – Изв. АН СССР, № 31 (1967), с. 965–976.
32. Иосида К. Функциональный анализ. – М.: Мир, 1967.
33. Канторович Л. В., Акилов Г. П. Функциональный анализ. – М.: Наука, 1984.
34. Кириллов А. А., Гвишиани А. Д. Теоремы и задачи функционального анализа. – М.: Наука, 1979.
35. Коддингтон Э. А., Левинсон Н. Теория обыкновенных дифференциальных уравнений. – М.: ИЛ, 1958.
36. Колмогоров А. Н., Фомин С. В. Элементы теории функций и функционального анализа. – М.: Наука, 1989.

37. Куратовский К. Топология (т. I). – М.: Мир, 1966.
38. Ланкастер П. Теория матриц. – М.: Наука, 1973.
39. Левитан Б. М., Гасымов М. Г. Определение дифференциального уравнения по двум спектрам. – УМН, том 19, 1964, с. 1–63.
40. Левитан Б. М., Саргсян И. С. Операторы Штурма–Лиувилля и Дирака. – М.: Наука, 1988.
41. Люстерник Л. А., Соболев В. И. Краткий курс функционального анализа. – М.: Высшая школа, 1982.
42. Мартиросян Р. М. Дополнительные главы математического анализа. Элементы функционального анализа в задачах. – Ереван: Изд-во Ереванск. ун-та, (часть 1, 1980; часть 2, 1983).
43. Марченко В. А. Некоторые вопросы теории одномерных линейных дифференциальных операторов второго порядка, I. – Труды ММО, том I, 1952, с. 327–420.
44. Марченко В. А. Операторы Штурма–Лиувилля и их приложения. – Киев: Наукова Думка, 1977.
45. Мелик–Адамян Ф. Э. О канонических дифференциальных операторах в гильбертовом пространстве. – Изв. АН Арм. ССР, серия матем., т. 12, № 1 (1977), с. 10–30.
46. Михайлов В. П. Дифференциальные уравнения в частных производных. – М.: Наука, 1983.
47. Михлин С. Г. Линейные уравнения в частных производных. – М.: Высшая школа, 1977.
48. Михлин С. Г. Курс математической физики. – М.: Наука, 1968.
49. Наймарк М. А. Нормированные кольца (изд. 2-е). – М.: Наука, 1968.
50. Петровский И. Г. Лекции об уравнениях с частными производными. – М.: Физматлит, 1984.

51. Петровский И. Г. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений. – М.: Наука, 1984.
52. Плеснер А. И. Спектральная теория линейных операторов. – М.: Наука, 1965.
53. Понтрягин Л. С. Обыкновенные дифференциальные уравнения. – М.: Наука, 1982.
54. Райков Д. А. Векторные пространства. – М.: Физматлит, 1962.
55. Рид М., Саймон Б. Методы современной математической физики (т. 1). Функциональный анализ. – М.: Мир, 1977.
56. Рисс Ф., Секефальви-Надь Б. Лекции по функциональному анализу. – М.: Мир, 1979.
57. Рудин У. Функциональный анализ. – М.: Мир, 1975.
58. Самко С. Г., Килбас А. А., Маричев О. И. Интегралы и производные дробного порядка и некоторые их приложения. – Минск: Наука и техника, 1987.
59. Смирнов М. М. Задачи по уравнениям математической физики. – М.: Наука, 1975.
60. Степанов В. В. Курс дифференциальных уравнений. – М.: Наука, 1966.
61. Тихонов А. Н., Самарский А. А. Уравнения математической физики. – М.: Наука, 1977.
62. Треногин В. А. Функциональный анализ. – М.: Наука, 1980.
63. Треногин В. А., Писаревский Б. М., Соболева Т. С. Задачи и упражнения по функциональному анализу. – М.: Наука, 1984.
64. Трикоми Ф. Дифференциальные уравнения. – М.: ИЛ, 1962.
65. Халмош П. Гильбертово пространство в задачах. – М.: Мир, 1970.
66. Харди Г. Г., Литтльвуд Дж. Е., Полиа Г. Неравенства. – М.: Изд. Ин. Лит., 1948.

67. Хартман Ф. Обыкновенные дифференциальные уравнения. – М.: Мир, 1970.
68. Хачатрян И. Г. Исследование по функциональному анализу в линейных пространствах с операцией предела последовательности. – Ученые записки ЕГУ, № 2 (2002), с. 3–43.
69. Хачатрян И. Г. Пространства с операцией предела. – Ереван: Изд-во Ереванск. ун-та, 1999.
70. Эдвардс Р. Функциональный анализ. – М.: Мир, 1969.
71. Gohberg I., Goldberg S., Kaashoek M. A. Classes of Linear Operators. Vol. I, II. – Basel, Boston, Berlin, Birkhäuser, 1990.
72. Isaacson E. L., Trubowitz E. The inverse Sturm–Liouville problem, I. – Com. Pure and Appl. Math., vol. 3, p. 767–783, 1983.
73. Isaacson E. L., McKean H. P., Trubowitz E. The inverse Sturm–Liouville problem, II. – Com. Pure and Appl. Math., vol. 37, p. 1–11, 1984.
74. McLaughlin J. R. Analytical methods for recovering coefficients in differential equations from spectral data. – SIAM Review, vol. 28, № 1 (1986), p. 53–72.
75. Rudin W. Real And Complex Analysis. – New York: McGraw–Hill, 1987.
76. Simon B. Sturm Oscillation and Comparison Theorems. – Sturm–Lioville Theory; Past and Present, Birkhäuser, 2005, p. 29–49.

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

ԱՍԱՏՐՅԱՆ ՀԱՅԿ ԱԼԲԵՐՏԻ
ԽԱՉԱՏՐՅԱՆ ԻՇԽԱՆ ԳՎԻԴՈՆԻ
ԿԱՐԱԽԱՆՅԱՆ ՄԱՐՏԻՆ ԻՍԱԿԻ
ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ ՏԻԳՐԱՆ ՆԵՐՍԵՍԻ
ՏԵՓՈՅԱՆ ԼԻՊԱՐԻՏ ՊԵՏՐՈՍԻ
ՔԱՄԱԼՅԱՆ ԱՐՄԵՆ ՀՐԱՉԻԿԻ

ԿՈՒՐՍԱՅԻՆ ԵՎ ԱՎԱՐՏԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔՆԵՐԻ ԹԵՄԱՆԵՐԻ ԺՈՂՈՎԱԾՈՒ «ԴԻՖԵՐԵՆՑԻԱԼ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐ», «ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱԿԱՆ ՖԻԶԻԿԱՅԻ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐ» ԵՎ «ՖՈՒՆԿՑԻՈՆԱԼ ԱՆԱԼԻԶ» ԱՌԱՐԿԱՆԵՐԻՑ

Ստորագրված է տպագրության 11.07.2008 թ.:
Չափսը՝ 60×84¹/₁₆ : Թուղթը՝ օֆսեթ: Հրատ. 2.2 մամուլ,
տպագր. 3.0 մամուլ= 2.8 պայմ. մամուլի:
Տպաքանակ՝ 100: Պատվեր՝ 92:

ԵՊՀ հրատարակչություն Երևան, Ալ. Մանուկյան 1:

Երևանի պետական համալսարանի
օպերատիվ պոլիգրաֆիայի ստորաբաժանում
Երևան, Ալ. Մանուկյան 1: