# Proiect de publicare: serie de culegeri de probleme de matematică, structurate pe soluţii progresive parţiale si complete, cu contribuţie colectivă din partea absolvenţilor facultăţilor de matematică

**Scopul şi descrierea proiectului**

Editura INFAROM a iniţiat publicarea unei serii de culegeri de probleme de matematică pentru nivel mediu şi avansat, într-o formulă nouă: fiecare culegere este specializată într-un anumit subdomeniu matematic şi structurată pe patru secţiuni principale: enunţuri, ponturi de rezolvare, algoritmi de rezolvare şi soluţii complete. Aceasta formulă structurală vine în sprijinul rezolvitorilor de probleme care pot trece succesiv prin mai multe etape intermediare până la configurarea soluţiei complete, aceasta abordare fiind benefică în ceea ce priveşte dezvoltarea capacităţilor de intuiţie, analiză şi deducţie.

Problemele vor fi prezentate în ordinea crescătoare a gradului de dificultate şi vor proveni din diverse surse, în special din publicaţii matematice ale anilor 1950 -1980, dar şi din reviste actuale de prestigiu. Vor fi de asemenea incluse probleme originale ale autorilor.

Proiectul editorial se adreseaza profesorilor, studenţilor şi în general absolvenţilor facultăţilor de matematică, care vor deveni autori/coautori de culegeri prin colectarea şi editarea problemelor, conform instrucţiunilor editurii. Scopul co-optarii lor este unul profesional, prin asigurarea unui portofoliu de autor în domeniul de studiu, precum şi financiar, autorii participând la profitul din vânzări şi având posibilitatea de a distribui în plan local sau virtual propriile cărţi pe cont propriu.

Culegerile vor fi publicate inclusiv în limba engleză şi distribuite internaţional. Editura îşi propune publicarea unei astfel de culegeri trimestrial.

**Eligibilitate**

Pot aplica pentru acest proiect:

- studenţi ai unei facultăţi sau colegiu de matematică, mimim în anul II de studiu;
- absolvenţi ai unei facultăţi sau colegiu de matematică.

Sunt aşteptaţi să aplice: studenţii care doresc să îşi formeze un portofoliu publicistic în vederea viitoarelor concursuri profesionale, profesori de matematică de gimnaziu şi liceu care doresc să participe la realizarea de material didactic şi distribuţia acestuia în şcoli şi în general orice iubitor de matematică şcolară care vrea sa devină autor al unei culegeri de probleme.

Aplicanţii trebuie să fie buni cunoscători ai programului de editare MS Word şi a unei aplicaţii integrate de editare expresii matematice (Equation Editor, MathType, etc.), iar cei care editează în engleză trebuie să cunoască limba engleză la nivel mediu-avansat şi să aibă experienţă relevantă în citirea/editarea în limba engleză a textului matematic.

Pentru a aplica, trimiteţi formularul online completat din pagina www.infarom.ro/culegeri.html .

**Structura unei culegeri**

Fiecare culegere va conţine aproximativ 100 - 120 de probleme rezolvate colectate de 1 - 4 autori şi va avea aproximativ 120 - 200 de pagini, format 6 x 9 inci. Un autor va colecta şi edita minim 40 de probleme.

Un titlu va fi dedicat unui singur sub-domeniu matematic, iar problemele vor avea grade de dificultate progresive, începând de la gradul mediu.

Vor exista 4 secţiuni în fiecare culegere: (1) enunţurile tuturor problemelor, (2) ponturile de rezolvare pentrui fiecare problemă (cuvinte cheie, trimiteri şi observaţii scurte care să sugereze rezolvitorului indirect calea corectă spre soluţia finală), (3) algoritmii de rezolvare (lista cronologică a paşilor de executat – proceduri, teoreme şi formule de aplicat, etc. – fără detaliere, pentru soluţionarea completă a fiecarei probleme) şi (4) soluţiile complete ale problemelor.

Astfel, rezolvitorul care întâmpină greutăţi la soluţionarea unei probleme poate trece progresiv prin mai multe runde de indicaţii, oferindu-i-se şansa de a finaliza soluţionarea problemei individual.

**Beneficii**

- Autorii culegerilor pot adăuga titlul la care au contribuit la propriul portofoliu publicistic. În acest sens, editura le elibereaza şi un certificat de autor. Cărţile traduse şi publicate în limbi străine vor menţiona numele autorilor ediţiei originale atât pe copertă, cât şi în pagina de copyright.
- Deoarece titlurile Infarom folosesc sistemul POD de distribuţie global Ingram, expunerea numelui autorilor pe web este semnificativă.
- Studenţii care sunt autori de publicaţii matematice sunt eligibili pentru înscrierea gratuită în SIAM (Society for Industrial and Applied Mathematics), beneficiind de toate avantajele membrilor (vizitati www.siam.org ). Editura Infarom, prin membrii săi activi în SIAM, poate propune 2 studenţi pe an pentru înscrierea gratuită, dintre participanţii la proiectul de publicare culegeri.
- Fiecare autor primeşte 1–3 exemplare gratuite ale culegerii la care a contribuit.
- Autorii au posibilitatea de a comanda oricând un numar nelimitat de exemplare la preţul de producţie (tiparire plus transport), fără niciun adaos de preţ, pentru distribuiţia pe cont propriu. Cărţile pot fi comercializate fără restricţii şi obligaţii faţă de editură, în plan local sau pe web.
- Grupul de co-autori care aleg *planul A* de colaborare beneficiază împreună de comisioane de 4% din preţul de catalog al cărţii, pentru toate copiile vândute de editură; co-autorii care aleg *planul B* de colaborare (cu participare financiară 20%) beneficiază de comisioane de 8% din preţul de catalog, iar editorii de probleme (cei care aleg *planul C*) beneficiază de comisioane de 2% din preţul de catalog (vezi secţiunea *Temeni şi condiţii de colaborare*).
- Pentru *planurile A* şi *B* de colaborare, pentru varianta electronică a cărţii (ebook), co-autorii beneficiază împreună de comisioane de 8% din preţul de catalog al fiecărei copii ebook vândute.
- Posibilitatea de a deveni în timp consultant/editor permanent al editurii într-un anumit subdomeniu.

**Modul de lucru si termene**

Pe masură ce autorii trimit probleme, acestea sunt analizate şi distribuite pe domenii si subdomenii.

Când un autor a trimis 40 de probleme în acelaşi subdomeniu, el şi-a rezervat locul de co-autor al culegerii respective. În momentul când aceasta este completată cu alte 80 de probleme provenind de la alţi autori, cartea este editată şi publicată în aproximativ 3 săptămâni.

Un autor poate trimite şi mai mult de 40 de probleme pentru o culegere, mergând până la conţinutul total, ceea ce îi asigură locul de autor unic.

Acceptarea problemelor se face după criteriile impuse prin regulile de editare, precum şi după evitarea dublajului – o problemă care deja a fost înregistrată de la un alt autor va fi respinsă.

Pentru grăbirea publicării, este recomandabil ca un autor să işi formeze propria echipa împreună cu alţi 1–2 colegi pentru a lucra la aceeaşi culegere folosind aceleaşi surse. În acest mod se anulează şi posibilitatea dublajului.

Termenul recomandat de colectare, editare şi trimitere a celor 40 de probleme de către un autor este de 2–4 saptămâni de la acceptarea sa în cadrul proiectului. Întârzierea măreşte riscul ca o parte din problemele colectate să fie deja trimise de alţi autori.

Dacă lucraţi în echipă şi unul din co-autori nu trimite problemele în termenul prevăzut, culegerea poate fi completată cu contribuţia unui alt autor care nu face parte din echipă, pentru grăbirea publicării.

**Termeni şi conditii de colaborare**

Aplicanţii care au fost acceptaţi în cadrul proiectului pot alege unul din cele trei planuri de colaborare A, B sau C, descrise mai jos:

*Planul A* presupune contribuţia de conţinut din partea autorilor unei culegeri, fără nicio participare financiară, editura urmând sa preia toate costurile publicării. Grupul de co-autori primeşte comisioane de 4% din preţul de catalog al cărţii şi 8% din preţul de catalog al ediţiei electronice, pentru fiecare copie vândută. Autorii primesc un exemplar gratuit al cărţii tiparite.

*Planul B* presupune contribuţia de conţinut din partea autorilor, precum şi o participare financiară de 20% din costurile totale de publicare (corectură, editare, design, setare titlu, catalog digital, matriţa

tipar şi campanie promoţională iniţială). Grupul de co-autori primeşte comisioane de 8% din preţul de catalog al cărţii şi 8% din preţul de catalog al ediţiei electronice, pentru fiecare copie vândută.

Costul total al publicării depinde de fiecare titlu în parte şi de elementele tehnice ale cărţii – aproximativ 900 euro pentru o carte de 150 pagini format 6 x 9 inci, contribuţia autorilor fiind 20% x 900 euro = 180 euro; această sumă se poate împărţi la 2 sau 3, în funcţie de numărul co-autorilor care au contribuit la culegerea respectivă). Comisionul autorilor rezultat din distribuţia cărţilor este de asemenea împărţit între co-autori. Autorii primesc trei exemplare gratuite a cărţii tipărite.

*Planul C* se adresează autorilor care doresc doar să editeze problemele şi soluţiile lor complete (activitatea presupune preluarea lor din documentul sursă, verificarea şi redactarea lor în MS Word), fără a extrage şi edita secţiunile de ponturi şi algoritmi specifice formulei de conţinut a proiectului. Sursele de colectare pot fi proprii sau comandate de editură (prin menţionarea publicaţiilor respective sau trimiterea de imagini scanate cu conţinutul acestora). Editorii beneficiază de comisioane de 2% din din preţul de catalog al cărţii tipărite, pentru fiecare copie vândută, şi un exemplar gratuit al cărţii tipărite. Editorii păstrează statutul de co-autor, cu expunerea numelui pe copertă şi în pagina de copyright.

Toate cele trei variante A, B şi C presupun dreptul autorilor de a plasa oricând comenzi directe la preţul de producţie al cărţilor (tipărire plus transport) şi de a le distribui pe cont propriu, la orice preţ şi pe orice piaţă. Comenzile directe sunt nelimitate (de la minim 1 exemplar la oricât de multe).

Un autor poate face echipă pentru editarea unei culegeri doar cu alţi co-autori care au ales acelaşi plan de colaborare.

Un autor poate trimite materialul pentru o culegere editat într-o singură limbă (română sau engleză). Comisioanele autorilor nu se păstrează pentru eventualele ediţii traduse în alte limbi după ediţia originală, dar se păstrează expunerea numelui pe copertă şi în pagina de copyright.

Autorii semnează cu editura un contract de publicare similar celui utilizat în mod curent de autorii INFAROM.

Rezumând, caracteristicile de bază ale celor trei planuri de colaborare sunt:

| Planul A | Planul B | Planul C |
|---|---|---|
| fără contribuţie financiară | contribuţie financiară 20% | fără contribuţie financiară |
| comisioane 4% pentru cartea tipărită | comisioane 8% pentru cartea tipărită | comisioane 2% pentru cartea tiparită |
| comenzi directe la preţul de producţie | comenzi directe la preţul de producţie | comenzi directe la preţul de producţie |
| comisioane 8% pentru ebook | comisioane 8% pentru ebook | fără comisioane pentru ebook |
| 1 exemplar gratuit fiecarui autor | 3 exemplare gratuite fiecarui autor | 1 exemplar gratuit fiecarui editor |

**Reguli de colectare**

Sursele de colectare sunt: cărţi şi reviste de matematică, cursuri, manuale, publicate între anii 1960 şi 2000, care conţin probleme rezolvate cu soluţii complete.

Problemele originale sunt binevenite, dacă respectă criteriile generale de publicare specificate în acest material.

Problemele pot fi în acelasi subdomeniu sau în subdomenii diferite, recomandabil prima variantă, pentru grăbirea publicării.

Problemele trebuie să aibă grad de dificultate mediu sau avansat, cu o distribuţie cât mai omogenă în cadrul lotului trimis.

Este permisă colectarea a maxim 5 probleme dintr-un număr al unei reviste şi maxim 10 dintr-o singură carte, pentru aceeaşi culegere.

Soluţiile complete ale problemelor trebuie să ocupe între jumătate şi maxim o pagină A4.

Nu sunt acceptate: exerciţii, probleme triviale, aplicaţii directe ale unor propoziţii, teoreme sau rezultate teoretice cunoscute.

Problemele trebuie sa implice o solicitare intuitivă şi deductivă din partea rezolvitorului.

Problemele trebuie să se adreseze elevilor de liceu si studenţilor din primii trei ani de facultate şi să fie bazate pe rezultatele teoretice dobândite în liceu şi primul an de facultate matematică sau tehnică.

Problemele de olimpiadă se trimit numai pentru domeniul corespunzator (Probleme de olimpiadă).

**Reguli de editare**

Se va edita direct în programul MS Word, cu aplicaţia Equation Editor sau MathType integrată. Nu sunt admise inserari de imagini scanate. Toate formulele, expresiile şi graficele se realizează cu uneltele de editare MS Word. Este acceptat importul unei figuri realizate cu un alt program de editare grafică.

Pentru figuri conţinând mai multe elemente grafice, se recomandă gruparea într-un singur obiect grafic: *select objects – group*.

Nu se foloseşte opţiunea *Numbering* sau *Bullets* pentru paragrafe, chiar autoformatată.

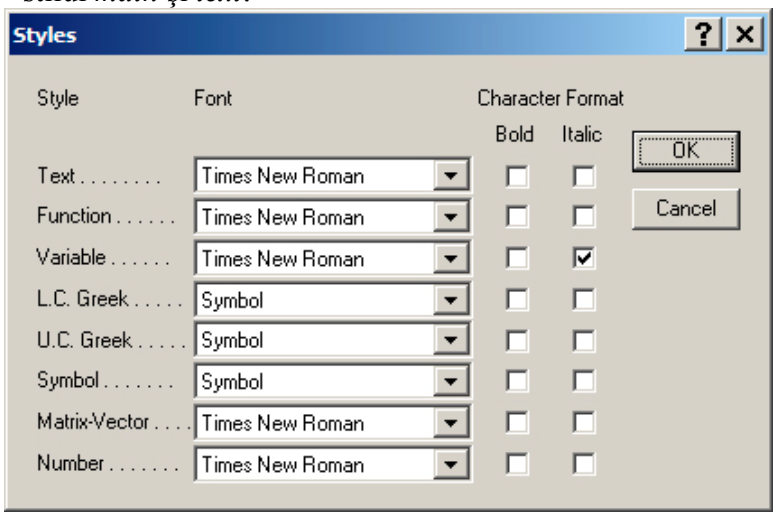
Pentru editarea în lb. română, se vor folosi diacriticele din familia de fonturi Times New Roman.

Setările de bază ale editării de text în MS Word sunt următoarele:

- fonturi: Times New Roman, normal, mărime 12, culoare neagră;
- aliniat (tab): 0,3 inci
- dimensiuni pagină: 6 x 9 inci
- margini: 0,7 inci stânga, dreapta, sus şi jos

Setările Equation Editor/MathType sunt următoarele:

- spaţiere şi dimensiuni (spacing and sizes): defaults
- stilul *math* şi *text*:




Formatul documentului pentru o problemă editată este următorul:

Titlu (bold) conţinând urmatoarele date: cod autor (vă este alocat după acceptarea participării), cod domeniu matematic, număr problemă (se refera la cronologia trimiterilor). Exemplu:

**1295, RAS, 025**

Două rânduri libere.

Enunţul problemei.

Un rând liber.

Sursa: datele de indentificare a publicaţiei de unde provine problema – autor(i), titlul publicaţiei (italice), număr, volum (pentru reviste), ISBN (ISSN) dacă există, editura, an. Daca este vorba de o problemă originală şi nepublicată, se scrie doar numele autorului. Se scrie cu fonturi de 10. Exemplu:
J. M. Stern. *Challenging problems in Discrete Mathematics*. Elmer Publishing, New York, USA, 1973

Două rânduri libere (de 12).

Ponturi: enumeraţi câteva cuvinte cheie, o scurtă încadrare a problemei într-un tipar anume sau într-un ansamblu de condiţii care fac trimitere către un anumit rezultat cunoscut, observaţii importante care pot sugera calea de rezolvare, etc., fără a intra în detalii. Lungime: 1–3 rânduri. Exemplu:

$x = 1$ este solutie; sumă de funcţii strict monotone; injectivitate.

Două rânduri libere.

Algoritmul de rezolvare: se enumeră paşii de executat pentru rezolvare, în ordine cronologică – observaţii, proceduri, teoreme şi formule de aplicat, calcule. Paşii se scriu unii sub alţii, fără detaliere, dar cu trimitere directă la elementele problemei. Exemplu:

Scrieţi ecuaţia în formă liniară.
Împărţiţi ambii membrii la puterea care are baza maximă.
Scrieţi membrul stâng ca o sumă de funcţii exponenţiale similare.
Verificaţi că $x = 1$ este soluţie.
Arătaţi că funcţiile sunt strict descrescătoare.
Arătaţi injectivitatea folosind faptul că suma mai multor funcţii strict descrescatoare este o funcţie strict descrescătoare.
Două rânduri libere.

Soluţia completă: Se editează astfel incât să ocupe jumătate, maxim o pagină. Pentru probleme deosebite se acceptă şi excepţii care să depaşească o pagină. Soluţiile trebuie să fie complete, fără omisiuni care întrerup firul deductiv, dar sa nu fie nici prea detaliate, conţinând explicaţii triviale – culegerile se adresează rezolvitorilor de nivel mediu-avansat. Teoremele, propoziţiile şi toate rezultatele teoretice la care se face referire vor fi menţionate prin numele lor exact sau prin descriere şi nu prin trimiteri la alte texte (nu se foloseşte tipul de exprimare: “conform unei propoziţii demonstrate în articolul/manualul/soluţia problemei…, etc.”).

Două rânduri libere.

Următoarea problemă.

La sfârşitul acestui document se găseşte un exemplu complet de editare a unei probleme, în română şi engleză.

**Domeniile şi subdomeniile matematice**

Problemele colectate (la acest moment) trebuie să aparţină urmatoarelor subdomenii matematice:

Analiză matematică
- Analiză reală – şiruri, serii (codificare internă: RAS)
- Analiză reală – funcţii continue (codificare internă: RAC)
- Analiză reală – funcţii derivabile (codificare internă: RAD)
- Analiză reală – integrale (codificare internă: RAI)
- Inegalităţi (codificare internă: INE) – categorie de culegere care poate include şi probleme din alte sub-domenii matematice
- Teoria măsurii şi integralei (codificare interna: TMI)
- Analiză complexă (codificare interna: CVA)
- Analiză multidimensională (codificare interna: MDA)
- Topologie – spaţii topologice, metrice, vectorial normate (codificare interna: TOP)

Teoria numerelor (codificare internă: NUM)

Algebră
- Algebră 1 (domeniu interdisciplinar – mulţimi, numere întregi, divizibilitate, ecuaţii, polinoame, etc. – bazat pe materia de liceu cls. 9 – 10) (codificare internă: AL1)
- Combinatorică (codificare interna: COM)
- Structuri algebrice – grupuri, spaţii vectoriale, inele şi corpuri (codificare internă: ALS)

Algebră liniară – sisteme de ecuaţii, matrice şi determinanţi (codificare internă: LIN)
Probabilităţi şi statistică
Probabilităţi (codificare internă: PRO)
Matematică discretă (codificare internă: DIS)
Matematică aplicată (codificare internă: APL)
Probleme deosebite (stimulative, cu grad înalt de dificultate) (codificare interna: CHP)
Probleme de olimpiadă (codificare internă: OLP)

Domeniile marcate cu verde sunt prioritare la publicare.

**Model**:

1) Lb. română

**1283, RAS, 015**

Arătaţi că dacă $(a_n)$ este un şir de numere pozitive cu $\sum_{n=1}^{\infty} a_n < \infty$, atunci pentru orice *p* din (0, 1)

$$\lim_{n\to\infty} n^{1-\frac{1}{p}} \left(a_1^p + \ldots + a_n^p\right)^{\frac{1}{p}} = 0$$

*American Mathematical Monthly*. MAA, ISSN 0002-9890, Vol. 114, No. 2, Februarie 2007

**Ponturi**:
Dacă $x_n \to 0$, atunci $x_n^a \to 0$ pentru orice $a$ >1; inegalitatea lui Hölder

**Algoritmul de rezolvare**:

Scrieţi termenul general sub forma $(x_n)^{\frac{1}{p}}$.

Arătaţi că $x_n \to 0$:

Pentru $\varepsilon > 0$ fixat, alegeti $N(\varepsilon)$ convenabil şi demonstraţi inegalitatea $x_n < \varepsilon$ pentru orice $n \geq N(\varepsilon)$:

Partiţionaţi $x_n$ în două sume (una cu indecşi de la 1 to $N$ şi cealaltă de la $N+1$ la $n$).

Pentru ultima sumă, aplicaţi inegalitatea lui Hölder.

**Soluţie**:

Fie şirul $(x_n)$ definit prin $x_n = \left(\frac{1}{n}\right)^{1-p} \left(a_1^p + \ldots + a_n^p\right)$. Deoarece

$$n^{1-\frac{1}{p}} \left(a_1^p + \ldots + a_n^p\right)^{\frac{1}{p}} = \left[\left(\frac{1}{n}\right)^{1-p} \left(a_1^p + \ldots + a_n^p\right)\right]^{\frac{1}{p}} = (x_n)^{\frac{1}{p}},$$

este suficient să arătăm că $x_n \to 0$. Aplicăm inegalitatea lui Hölder astfel:

$$\sum_k \left(\frac{1}{n}\right)^{1-p} a_k^p \le \left(\sum_k \frac{1}{n}\right)^{1-p} \left(\sum_k a_k\right)^p .$$

Pentru un $\varepsilon > 0$ dat, alegem $N$ astfel încât $\sum_{n=N}^{\infty} a_n < \left(\frac{\varepsilon}{2}\right)^{\frac{1}{p}}$.

Pentru orice $n$ mai mare decât $N$ şi $\left[\left(a_1^p + ... + a_N^p\right) \cdot \frac{2}{\varepsilon}\right]^{\frac{1}{1-p}}$, avem

$$x_n = \left(\frac{1}{n}\right)^{1-p} \left(a_1^p + ... + a_N^p\right) + \left(\frac{1}{n}\right)^{1-p} \sum_{k=N+1}^{n} a_k^p < \frac{\varepsilon}{2} + \left(\sum_{k=N+1}^{n} \frac{1}{n}\right)^{1-p} \left(\sum_{k=N+1}^{n} a_k\right)^p =$$

$$= \frac{\varepsilon}{2} + \left(\frac{n-N}{n}\right)^{1-p} \left(\sum_{k=N+1}^{n} a_k\right)^p < \frac{\varepsilon}{2} + \frac{\varepsilon}{2} = \varepsilon .$$

2) Lb. engleză

**1283, RAS, 015**

Prove that if $(a_n)$ is a sequence of positive numbers with $\sum_{n=1}^{\infty} a_n < \infty$, then for all $p$ in (0, 1)

$$\lim_{n\to\infty} n^{1-\frac{1}{p}} \left(a_1^p + ... + a_n^p\right)^{\frac{1}{p}} = 0$$

*American Mathematical Monthly*. MAA, ISSN 0002-9890, Vol. 114, No. 2, February 2007

**Hints**:
If $x_n \to 0$, then $x_n^a \to 0$ for all $a$ >1; the Hölder inequality

**Solving algorithm**:
Write the general term as $(x_n)^{\frac{1}{p}}$.
Show that $x_n \to 0$:
For a given $\varepsilon > 0$, choose $N(\varepsilon)$ conveniently and prove the inequality $x_n < \varepsilon$ for any $n \ge N(\varepsilon)$:
Split $x_n$ in two sums (one with indexes from 1 to $N$ and the other from $N + 1$ to $n$).
For the latter sum, apply the Hölder inequality.

**Solution**:

Define $(x_n)$ by $x_n = \left(\frac{1}{n}\right)^{1-p} \left(a_1^p + ... + a_n^p\right)$. Since

$$n^{1-\frac{1}{p}}\left(a_1^p+\ldots+a_n^p\right)^{\frac{1}{p}}=\left[\left(\frac{1}{n}\right)^{1-p}\left(a_1^p+\ldots+a_n^p\right)\right]^{\frac{1}{p}}=\left(x_n\right)^{\frac{1}{p}},$$

it suffices to show that $x_n \to 0$. The Hölder inequality will be applied as follows:

$$\sum_k\left(\frac{1}{n}\right)^{1-p}a_k^p \le\left(\sum_k\frac{1}{n}\right)^{1-p}\left(\sum_k a_k\right)^p.$$

Given any $\varepsilon>0$, choose $N$ such that $\sum_{n=N}^{\infty}a_n<\left(\frac{\varepsilon}{2}\right)^{\frac{1}{p}}$.

For any $n$ larger than both $N$ and $\left[\left(a_1^p+\ldots+a_N^p\right)\cdot\frac{2}{\varepsilon}\right]^{\frac{1}{1-p}}$, we have

$$x_n=\left(\frac{1}{n}\right)^{1-p}\left(a_1^p+\ldots+a_N^p\right)+\left(\frac{1}{n}\right)^{1-p}\sum_{k=N+1}^{n}a_k^p<\frac{\varepsilon}{2}+\left(\sum_{k=N+1}^{n}\frac{1}{n}\right)^{1-p}\left(\sum_{k=N+1}^{n}a_k\right)^p=$$

$$=\frac{\varepsilon}{2}+\left(\frac{n-N}{n}\right)^{1-p}\left(\sum_{k=N+1}^{n}a_k\right)^p<\frac{\varepsilon}{2}+\frac{\varepsilon}{2}=\varepsilon.$$