

Objekttyp: **ReferenceList**

Zeitschrift: **L'Enseignement Mathématique**

Band (Jahr): **23 (1977)**

Heft 1-2: **L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE**

PDF erstellt am: **22.09.2024**

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

### **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

cannot have more than  $c' \sigma \log \sigma$  zeros in a disc  $|z| \leq c''$ , where  $c', c''$  depend only on  $p$ . We are indebted for the above details to D. W. Masser (for a problem involving zeros of polynomials in several variables see his [13]).

To extend our method to a class of functions wider than that given by (44) is practical provided only that one can usefully estimate the determinants arising in lemma 2. This can certainly be done in the case

$$F(z) = \sum_{h=1}^m \sum_{t=1}^{\rho(h)} a_{ht} (\log z)^{t-1} z^{\alpha_h},$$

for details see van der Poorten [22]. A similar argument should allow one to deal with functions

$$\sum_{h=1}^{\sigma} b_h f_{\mu_h}(z),$$

where  $f_{\mu}$  is given by (45); now lemma 5 allows one to consider rather surprising functions. There are further, rather isolated cases where one can deal with the determinants; for some examples, and further references see [21].

#### REFERENCES

- [1] BALKEMA A. A. and R. TIJDEMAN. Some estimates in the theory of exponential sums. *Acta Math. Acad. Sci. Hungar.* 24 (1973), pp. 115-133.
- [2] BROWNAWELL, D. Gel'fond's method for algebraic independence. *Trans. Amer. Math. Soc.* 205 (1975), pp. 1-26.
- [3] CUDNOVSKII, G. V. Algebraic independence of some values of the exponential function. *Mat. Zametki* 15 (1974), pp. 661-672 = *Math. Notes* 15 (1974), pp. 391-398.
- [4] CIJSOUW, P. L. On the simultaneous approximation of certain numbers. *Duke Math. J.* 42 (1975), pp. 249-257.
- [5] CIJSOUW P. and R. TIJDEMAN. An auxiliary result in the theory of transcendental numbers II. *Duke Math. J.* 42 (1975), pp. 239-247.
- [6] DICKSON, D. G. Asymptotic distribution of zeros of exponential sums. *Publ. Math. Debrecen* 11 (1964), pp. 295-300.
- [7] GEL'FOND, A. O. *Transcendental and algebraic numbers*. Dover New York, 1960.
- [8] HAYMAN, W. K. Differential inequalities and local valency. *Pacific J. of Maths.* 44 (1973), pp. 117-137.
- [9] KNUTH, D. E. *Surreal Numbers* (how two ex-students turned onto pure mathematics and found total happiness) Ad-Wess., 1975.
- [10] MAHLER, K. On a class of entire functions. *Acta Math. Acad. Sci. Hungar* 18 (1967) pp. 83-86.
- [11] MAKAI, E. The first main theorem of P. Turán. *Acta Math. Acad. Sci. Hungar* 10 (1959), pp. 405-411.
- [12] ——— On a minimum problem. *Ann. Univ. Sci. Budapes. Eötvös Sect. Math.* 3-4 (1960-61), pp. 177-182.
- [13] MASSER, D. W. *Elliptic functions and transcendence*. Lecture Notes in Math. 437 Springer Verlag.
- [14] MUIR, T. *A treatise on the theory of determinants*. Dover, New York, 1960.

- [15] PÓLYA, G. Geometrisches über the Verteilung der Nullstellen gewisser ganzer transzendenter Funktionen. *Münchener Sitzungsberichte* 50 (1920), pp. 285-290.
- [16] VAN DER POORTEN, A. J. *Simultaneous algebraic approximation of functions*. Ph. D. thesis, University of N.S.W., Sydney, Australia, 1968.
- [17] — Generalisations of Turan's main theorems on lower bounds for sums of powers. *Bull. Austral. Math. Soc.* 2 (1970), pp. 15-38.
- [18] — A generalization of Turan's main theorems to binomials and logarithms. *Bull. Austral. Math. Soc.* 2 (1970), pp. 183-196.
- [19] — Perfect approximation of functions. *Bull. Austral. Math. Soc.* 5 (1971), pp. 117-126.
- [20] — Generalizing Turan's main theorems on lower bounds for sums of powers. *Acta Math. Acad. Sci. Hungar* 24 (1973), pp. 93-96.
- [21] — Some determinants that should be better known. *J. Austral. Math. Soc.* 21 (1976), pp. 278-288.
- [22] — On the distribution of zeros of exponential polynomials. *Math. Slovaca.* (to appear).
- [23] — Zeros of exponential polynomials. *Indag. Math.* 38 (1976) pp. 46-49.
- [24] — Hermite interpolation and p-adic exponential polynomials. *J. Austral. Math. Soc.* 22 (1977).
- [25] SHOREY, T. N. P-adic analogue of a theorem of Tijdeman and its application. *Indag. Math* 34 (1972), pp. 436-442.
- [26] TIJDEMAN, R. *On the distribution of the values of certain functions*. Ph.D Thesis, Universiteit van Amsterdam, 1969.
- [27] — On the number of zeros of general exponential polynomials. *Indag. Math* 33 (1971), pp. 1-7.
- [28] — On the algebraic independence of certain numbers. *Indag. Math* 33 (1971), pp. 146-162.
- [29] — An auxiliary result in the theory of transcendental numbers, *J. Numb. Theory* 5 (1973), pp. 80-94.
- [30] TURÁN, P. *Eine neue Methode in der Analysis und deren Anwendungen*. Adadémiai Kiadó Budapest, 1953.
- [31] VOORHOEVE, M. On the oscillation of exponential polynomials. (to appear).
- [32] — and A. J. VAN DER POORTEN. Wronskian determinants and the zeros of certain functions. *Indag. Math.* 37 (1975), pp. 417-424.
- [33] — A. J. VAN DER POORTEN and R. TIJDEMAN. On the number of zeros of certain functions. *Indag. Math* 37 (1975), pp. 407-416.
- [34] WALDSCHMIDT, M. Propriétés arithmétiques des valeurs de fonctions méromorphes algébriquement indépendantes. *Acta Arith* 23 (1973), pp. 19-88.
- [35] — Indépendance algébrique par la méthode de G. V. Cudnovskij. *Sém. Delange-Pisot-Poitou* (Groupe d'étude de théorie des nombres) 16<sup>e</sup> année 1974/75 n° G8, 18 pp.
- [36] — *Nombres Transcendants*. Lecture Notes in Math., 402 Springer Verlag.

(Reçu le 20 octobre 1976)

A. J. van der Poorten

School of Mathematics  
The University of New South Wales  
Kensington N.S.W. 2033  
Australia