

پیوند ریاضیدان و هنرمند (پولیا و اشیر)، دورریس شبات اشنایدر، دانشمند، سال ۲۷، شماره ۴، تیر

۱۳۶۸، ص ۳۹-۴۳.

دانشمند

سال بیست و هفتم ، شماره ۴
تیر ۱۳۶۸ ، شماره پستی ۳۰۹

صاحب امتیاز
بنیاد جانبازان انقلاب اسلامی

سردبیر
علی میرزائی

جانشین سردبیر
توفیق حیدرزاده

طراح و صفحه‌آرا
اسماعیل عباسی

مدیر داخلی
فتاح پاک‌نژاد

نشانی: شماره ۲۴، کوچه شهید مهباندوست،
خیابان شهید صابونچی (مهنار سابق)،
خیابان شهید بهشتی (عباس‌آباد سابق)،
تهران، کد پستی ۱۵۳۳۶

نشانی پستی: تهران، صندوق پستی
۱۵۸۷۵/۳۶۴۹

تلفن: ۸۵۴۹۶۹۰۸۵۴۷۸۸۰۸۴۱۳۲۳

چاپخانه

صبح امروز، تلفن: ۳۱۲۱۲۰

لیتوگرافی (متن)

قاسم‌لو، تلفن: ۳۰۴۲۸۴

لیتوگرافی (جلد)

مجمع الکترونیک گرافیک (مگاپس)

مجله دانشمند برای گسترش آگاهی‌های خوانندگان در زمینه‌های علم و فن و برانگیختن شوق فعالیت علمی و فنی در آنان منتشر می‌شود. علوم پایه و کاربردی، علوم تندرستی، تکنولوژی، علوم اجتماعی، زمینه‌های پیشرفت علم، فلسفه و تاریخ علم، موضوع اصلی مقاله‌های دانشمند را تشکیل می‌دهند. تنظیم مطالب، بر مبنای این فرض صورت می‌گیرد که آشنایی خوانندگان با شاخه‌های علمی و فنی مورد بحث، در حد سالهای آخر دبیرستان و سالهای اول دانشگاه است.

ویراستاران: دکتر دلارام آربین (علوم تندرستی و زیست‌شناسی)،
توفیق حیدرزاده (علوم پایه)، رضا رضایی (تکنولوژی)،
محمد ظومن (علوم اجتماعی).

مشاوران: عبدالحسین آذرنگ، مهندس محمد باقری،
دکتر محمد تقی بانکی، دکتر محمد بایبوردی، دکتر مصطفی پور تقوا،
احمد خواجه نصیر طوسی، هوشنگ شریف‌زاده، دکتر منصور شمسا،
دکتر مهرانز شهرآرای، اکبر قراخانی بهار، عبدالحسین مصحفی،
مرتضی ممیز، مهندس حبیب ناظری، دکتر محمد سعید نوری نائینی،
دکتر رجبعلی نیکویی، دکتر عیسی یآوری.

مجله دانشمند، اول هر ماه منتشر می‌شود. در هر سال ۴ شماره ویژه‌نامه و تعدادی ضمیمه منتشر می‌شود.

© همه حقوق ناشی از نشر مقاله‌ها، طرح‌ها و عکس‌ها، متعلق به مجله دانشمند است و تجدید چاپ آنها به هر شکل و در هر جا، مگر با اجازه کتبی دانشمند، ممنوع است. استفاده از بخشهایی از مقاله‌ها در رسانه‌های همگانی، در صورت ذکر مآخذ کامل، مانعی ندارد.

کلیه مقاله‌ها، در صورتی که انتشار آنها تأیید شود، پس از ویرایش کامل به چاپ می‌رسد. مقاله‌ها اعم از اینکه به چاپ برسد یا نرسد، پس داده نمی‌شود. به نویسندگان و مترجمان توصیه می‌شود که پیش از ارسال مقاله‌هایشان، یک کپی برای خود تهیه کنند و با مدیر داخلی مجله نیز تماس بگیرند.

در این شماره می‌خوانید:

- از میان نامه‌ها ۶
- تازه‌های جهان علم و تکنولوژی ۹
- روح علمی در هند باستان ۴۴

علوم پایه

- به یاد جرج پولیا ۳۴
- پیوند ریاضیات و هنر ۳۹
- اثر گلخانه‌ای ۶۵

تکنولوژی

- صندلی پرتاب‌شونده ۵۱
- نقش مهندس در جهان متحول تجارت ۸۰
- چاپ به روش سیلک اسکرین ۱۱۰
- زیروگرافی چیست؟ ۱۱۶

علوم تندرستی و زیست‌شناسی

- مصاحبه با دکتر کیوان، متخصص زیست‌شناسی ۱۴
- حکایت درد و درمان به روایت پژوهشگران ۲۴
- در کنگره جراحی ترمیمی و پلاستیک ۲۹
- رسوب مواد دارویی ۵۸
- سر درد ۷۲
- مصرف انرژی در افراد سیگاری ۱۰۹

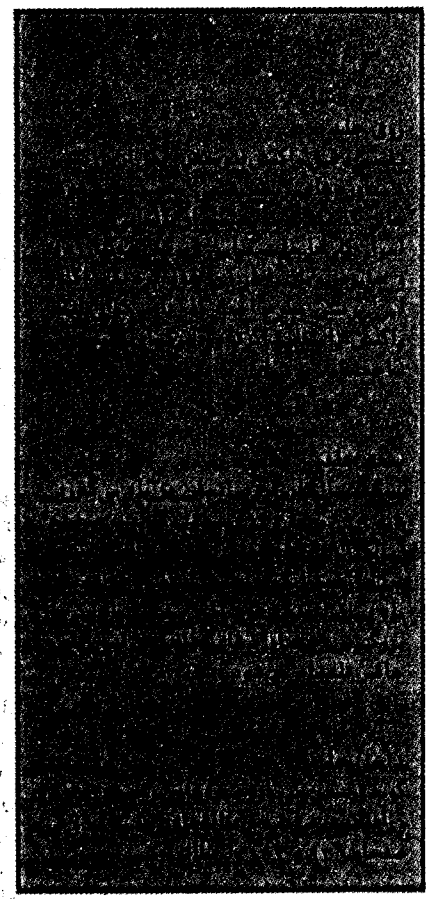
معرفی کتاب، داستان، سرگرمی

- معمای ریاضی ۱۱۵
- ارباب‌آقای ماکسون (داستان علمی) ۱۲۰
- معرفی کتاب ۱۲۳
- آموزش شطرنج ۱۲۶

۲۲ تیر (۱۴ ژوئیه) جهانیان دویستمین سالگرد انقلاب فرانسه را یاد می‌کنند؛ انقلاب رنج‌دیدگان محروم که بسیاری از دانشمندان نامدار نیز سهم بزرگی در آن داشتند، و از این راه دانش را به میان مردم بردند. در این شماره، چند مقاله به پیوند میان دانش و انقلاب اختصاص یافته است.

علوم و مسائل اجتماعی

- درباره انقلاب فرانسه ۸۵
- دانش و دانشمندان در انقلاب فرانسه ۹۳
- تک‌چهره‌های دانش در انقلاب فرانسه ۱۰۲



ممکن در صفحه را دسته‌بندی کرد. پولیا نخستین کسی نبود که این دسته‌بندی را عرضه می‌کرد (این کار را ای. اس. فدروف در سال ۱۸۹۱ کرده بود)، اما پولیا به پیروی از شعاری که خود مبلغ آن بود (استفاده از شکل برای تفهیم مطلب) تصویری یک صفحه‌ای عرضه کرد که برای هریک از ۱۷ نوع تقارن مثالی در آن وجود داشت (شکل ۱). او خود به این تصویر می‌بالید و تعدادی از این نمونه‌ها را از کاشیکاریهای سنتی اقتباس کرده و بقیه را خود ابداع کرده بود.

نخستین تلاشهای ناپخته اش در طراحی این نوع موزاییک کاری و عدم موفقیت وی نتوانست اشتیاق وی را در ادامه کار تا نیل به پیروزی زایل کند. در این باره می‌نویسد:

"در آغاز کار یکسره دچار سرگیجه شده بودم و از سوی دیگر میل شدیدی مرا به سوی تکرار شکلهای یکسان بدون فضای خالی روی صفحه کاغذ می‌کشاند. نخستین ترسیمها خیلی وقت‌گیر بودند زیرا تا آن موقع اسمی از بلورشناسی نشنیده بودم. به همین علت هم نمی‌دانستم که آنچه مرا به خود سرگرم داشته، متکی به قانونهایی است که از لحاظ علمی مورد بررسی قرار گرفته است."

در سال ۱۹۳۶ اش مجدداً به دیدن کاخ الحمیرا رفت و ضمناً از مسجد "مزکیتا" واقع در کوردوبا (قرطبه) نیز دیدار کرد. این بار شکلهای دقیق رنگی از موزاییک کاریهای

پیوند ریاضیدان و هنرمند (پولیا و اش)

صنعتگران دوره اسلامی که در هنر خود از ریاضیات بهره جسته بودند و همچنین پولیا یا اش به یک زبان سخن می‌گفتند: زبان شکلهای هندسی

از کار ریاضیدانان دیگر، به‌ویژه پولیا، تأثیر پذیرفته بود. اش در سال ۱۹۲۲ از قصر "الحمیرا" در گرانادا "غرناطه" واقع در اسپانیا برای نخستین بار دیدار کرد.

وی می‌نویسد:

"کنار هم جفت کردن شکلهای یکسانی که تداعی کننده یک شیء یا جانور خاصی بود طی این دیدارم از اسپانیا شدیداً توجه مرا به خود جلب کرد."

جورج پولیا که در آن زمان اش را نمی‌شناخت - در همان سال مقاله‌ای را جمع به تقارن بلوری در صفحه انتشار داد و در آن هفده نوع تقارن

آشنا شدن جامعه ریاضی با آثارم س. اش (۱۸۹۸-۱۹۷۲) نقاش هنرمند و تاریخی، ستایش و بهره‌گیری ریاضیدانان از کار وی را به دنبال داشت. بسیاری از ریاضیدانان برای نخستین بار در نمایشگاه آثار اش که در سال ۱۹۵۴ در جوار کنگره بین‌المللی ریاضیدانان در آمستردام برگزار شد با آثار وی مواجه شدند.

به‌جرات می‌توان گفت که برخی از آثار اش پس از آن زمان، حاصل مستقیم تبادلات پربار وی با ریاضیدانان بوده است. اما، خیلی پیشتر از آنکه این تماسها برقرار شود، اش

هنرمند

یکسان احتراز شود ناشی از تاثیراتی باشد که مشاهداتش در الحمیرا ایجاد کرده بود، اما از این موضوع که بگذریم از همان آغاز مطالعاتش (که به صورت بیان خاص خود او از نظریه تفران رنگی تجلی یافت) کار رنگ آمیزی طرحهای تکراری را با تفرانهای که این طرحها پدید می آورد همراه کرده بود.

اشر به مطالعه طرحهای کاشیکاری پولیا پرداخت تا ساختار هندسی آنها را دریابد، یعنی بداند که چگونه هرکاشی با کاشیهای مجاورش مرتبط می شود. اما مطالعاتش از این حد فراتر رفت و به این موضوع نیز توجه کرد که چگونه می توان این طرحها را با حداقل تعداد رنگ، رنگ آمیزی کرد به طوری که با تفرانهای این کاشیکاریها همخوان باشد (شکل ۲).

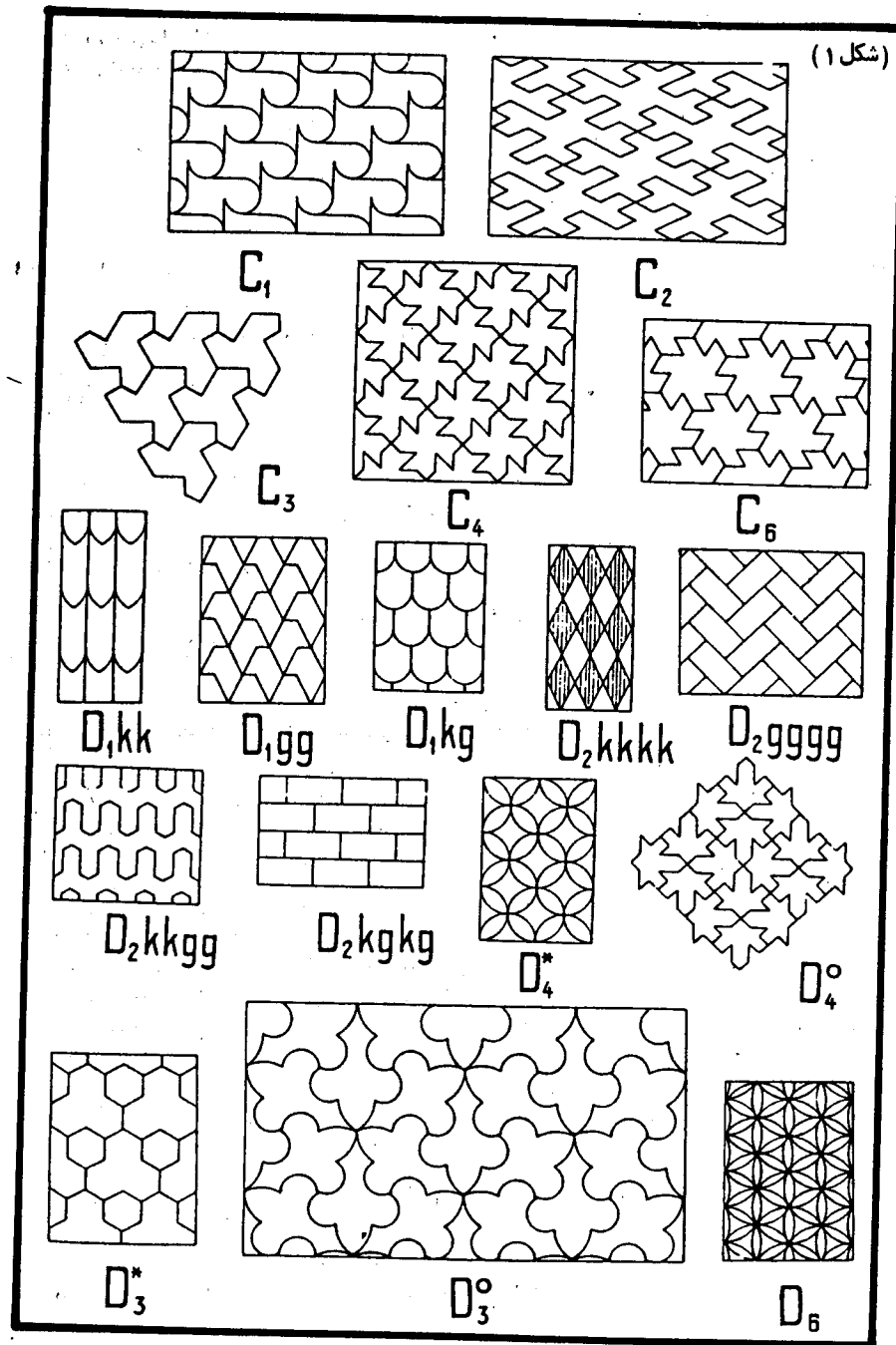
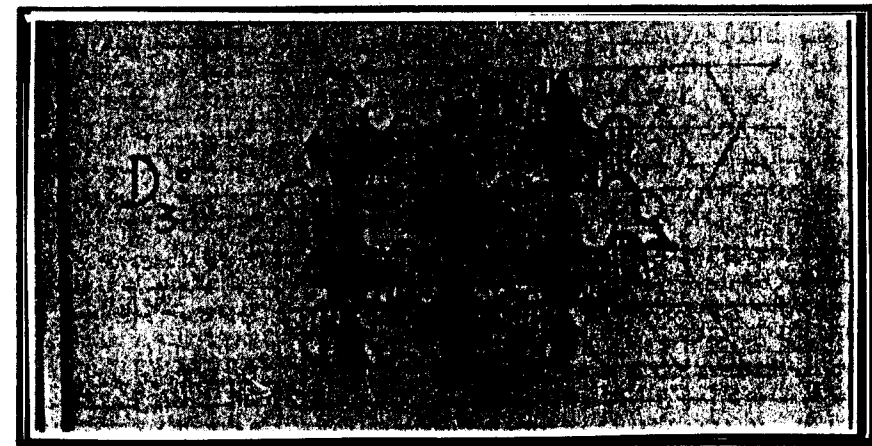
در سال ۱۹۳۷ اشر نشانی ریاضیدانانی را که می خواست در مورد کارش با آنها مکاتبه

نوع کاشیکاری مطرح شده به توسط پولیا، به مطالعه آنها نیز پرداخت. صنعتگران دوره اسلامی که در هنر خود از ریاضیات بهره جسته بودند و همچنین پولیا با اشر به یک زبان سخن می گفتند: زبان شکلهای هندسی. قدرت فوق العاده اشر در پذیرش مفاهیم ریاضی و توانایی چشمگیر او در تشخیص روابط هندسی بنیادی موجود در این شکلهای را قادر ساخت طرحهای تکراری را که مورد علاقش بودند خود ابداع کند. اشر اعتراف می کند که به طور جدی کوشیده تا آثار بلورشناسی مورد مطالعه اش را بفهمد، "اما اغلب آنها برای ذهن پرورش نیافته من دشوار بودند و از طرف دیگر در آنها سخنی از سایه روشن که برای من جنبه حیاتی داشت مطرح نمی شد."

شاید پافشاری اشر بر اینکه در طرحهای کاشیکاری اش از کنار هم قرار گرفتن دو رنگ

هندسی پرشماری که در آنجا یافت ترسیم کرد. این بررسیها برای او در حکم یک منبع الهام همیشگی بود و بعدها خیلی از آنها زیربنای هندسی طرحهایی از اشر شدند که در آنها به صورت کاشیهای به شکل پروانه، ماهی، مارمولک یا پرند تبدیل شده بود. در همین دوران برادر اشر که در دانشگاه لیدن (هلند) زمین شناس بود توجه وی را به مقالات متعددی که در یک نشریه بلورشناسی چاپ می شد، از جمله به مقاله ای از پولیا جلب کرد. اشر مقاله پولیا را به تمامی رونویسی کرد. این مقاله که با دقت فراوان نگاشته شده بود نمی توانست برای اشر خیلی قابل استفاده باشد زیرا پولیا در آن به بحث راجع به گروهها پرداخته بود و بیشتر به دسته بندی توجه داشت. اشر خواستار گردآوری مبنای هندسی لازم برای ابداع طرحهای تکراری کاشیکاری بود. وی ضمن ترسیم هفده

(شکل ۲)



(شکل ۱)



آنکه بیشتر می‌داند، بیشتر شک می‌کند.
(ضرب‌المثل لاتینی قرون وسطی)

در ترازوی روز رستاخیز، قلم مرد دانشور
سنگینتر از شمشیر مرد جنگاور خواهد بود.
ضرب‌المثل هندی

میان دانایان و جاهلان، تفاوت همان است
که میان زندگان و مردگان.
ارسطو (سده چهارم پیش از میلاد)

آگاهی بر نادانی خویش، گام بلندی است
به سوی دانایی.
بنجه‌مین دیزریلی (سیاستمدار و نویسنده
انگلیسی، ۱۸۰۴-۱۸۸۱)

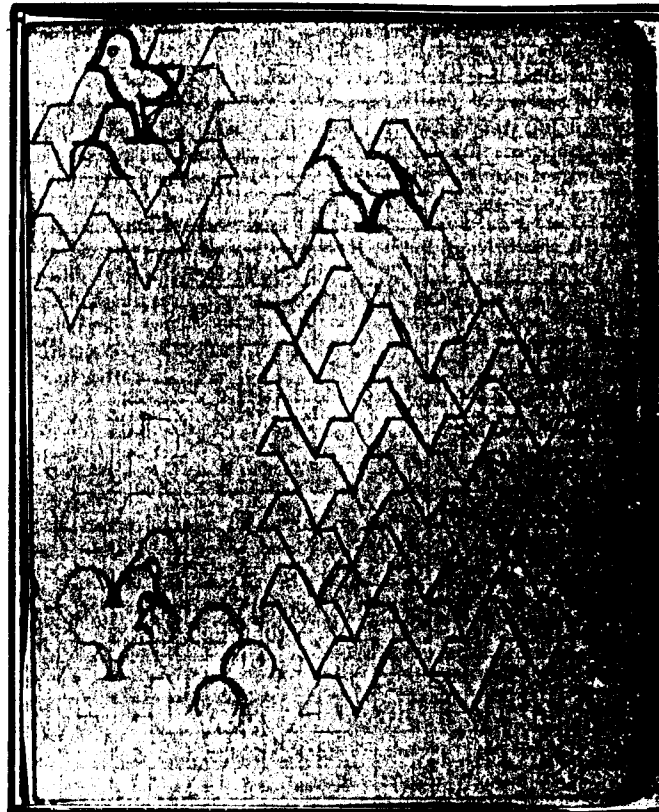
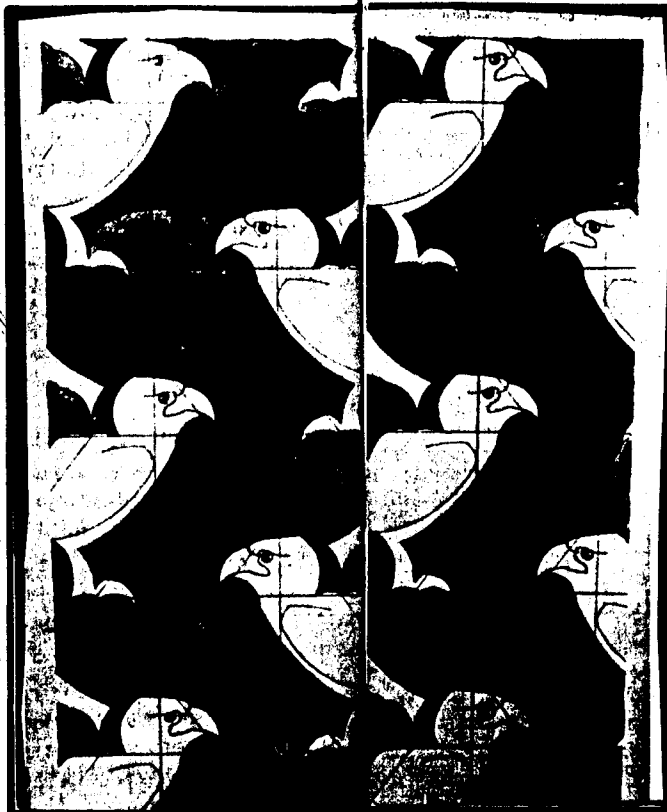
درباره آدمی، به حکم آنچه می‌داند
می‌باید داوروری کرد، نه آنچه نمی‌داند.
وونارک (نویسنده فرانسوی، ۱۷۱۵-۱۷۴۷)

چراغ نبوغ، زودتر از چراغ عمر می‌سوزد.
شیلر (شاعر آلمانی، ۱۷۵۹-۱۸۰۵)

از پیروزی کمتر می‌توان آموخت، و از شکست
بسیار.

ضرب‌المثل ژاپنی

بدترین عیب دردد، آن است که از عیبهای
خود بی‌خبر باشی.
پوبلی لیوس سیروس (نویسنده لاتینی، سده
نخست پیش از میلاد)



(شکل ۴)

پرنندگان، خزندگان و ماهیها
تغییر شکل یافته‌اند. یکی از
این کاشیکاریها به طور مشخص
الهام بخش طرحی از اثر با
نقش عقابهای تکراری بوده
است. اثر در طرح خود با
تغییر شکل کاشیکاری پولیا از
هر دو کاشی آن، شکل یک
عقاب را درآورده است. شکل
۳ یکی از مراحل اولیه این
تغییر و تبدیل را نشان می‌دهد.
صورت نهایی این طرح که اثر
آن را با رنگهای قرمز، سفید
و آبی رنگ کرده (به تاریخ
زمستان ۱۹۳۸) در شکل ۴

(شکل ۳)

دفترچهای را در موزه دیدم که
شامل رونویسی اثر از مقاله
پولیا بود. عکس این جزوه
را برای پولیا فرستادم. از
دریافت آن بسیار شادمان
شد زیرا تنها اثر مکتوبی بود
که پیوند او را با اثر نشان
می‌داد. در سال ۱۹۷۷ پولیا
به من گفت که مجدداً مکاتبه
فعالی با اثر برقرار کرده است.
با دقت کسردن در
کارشیکاریهای نمونه پولیا،
به سادگی می‌توان تصور کرد
که بسیاری از آنها در
طراحیهای اثر به صورت

کند به کمک برادرش به دست
آورد. در ردیف نخست نشانی
جورج پولیا در زوربخ نوشته
شده بود. اندکی بعد، اثر
در مورد آثار خود به پولیا
نامه نوشت و باب مکاتبه بین
آن دو باز شد. از طریق این
نامه‌نگاری، اثر طرحهایی را
که ترسیم می‌کرد برای پولیا
می‌فرستاد. متأسفانه از این
سری نامه‌ها ظاهراً چیزی برجا
نمانده است. در سال ۱۹۴۰
پولیا زوربخ را ترک کرد و این
امر سبب گسیختن رشته مکاتبات
او با اثر شد. در سال ۱۹۷۶

MATHEMATICS MAGAZINE,
VOL. 60, NO. 5, DECEMBER 1987