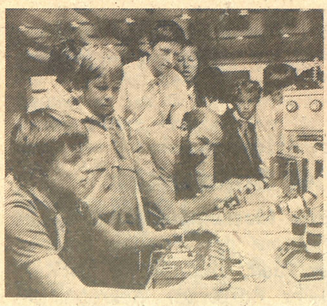
# Leistungsschau



*Junge Elektroniker von der Tereschkowa-Oberschule in Berlin-Lichtenberg lassen ihren Roboter laufen*

## Von ihnen kann man lernen

**Station Junger Naturforscher und Techniker Schwarzenberg, Bezirk Karl-Marx-Stadt:** Die KTN veranstaltet auf Kreisebene Bastel- und Konstruktionswettbewerbe für die ersten bis siebenten Klassen.

**Station Junger Naturforscher und Techniker Sonneberg, Bezirk Suhl:** Mit Hilfe einer fahrbaren Werkstatt wird interessante Massenarbeit auf dem Gebiet der Elektrotechnik/Elektronik geleistet.

**Station Junger Naturforscher und Techniker Halle/Neustadt:** Befaßt sich anschaulich mit der Mikroelektronik. AG „Pionierkonsultationspunkt Mikroelektronik" ab 6. Klasse.

**Oberschule „Heinrich Rau" Erfurt:** AG „Junge Elektroniker". Die AG schließt jährlich mit ihrem Partnerbetrieb Neuerervereinbarungen ab.

**Oberschule Kalkreuth, Kreis Großenhain:** Ein Stab „Produktive Arbeit" befaßt sich mit der Gestaltung der heimatlichen Landschaft. Landwirtschaftsbetriebe des Territoriums werden mit einbezogen.

**Station Junger Naturforscher und Techniker Sangerhausen, Bezirk Halle:** Die AG „Mathematik" entwickelte einen transportablen Spielschrank. Er enthält Knobelspiele zur Schulung der Kombinationsfähigkeit, des logischen Denkens und des geometrischen Vorstellungsvermögens.

Am Eingang zur neuen Mensa der Technischen Universität stand „Stano". Er begrüßte neugierige Gäste und berichtete mit blecherner Roboterstimme über seine „Geburt" in der Station Junger Techniker und Naturforscher Nossen.

Mehr als 100 vorbildliche Arbeitsgemeinschaften und Einzelaussteller boten in der Leistungsschau eindrucksvoll hohe Qualität und eine solche Vielfalt, daß es für jeden Besucher etwas besonders Interessantes zu sehen, zu lernen oder zu tun gab. Pioniere nehmen alle Aufgaben unsrer Zeit in Natur und Technik in die Hand. Das war nicht zu übersehen.

Pioniere von der Tereschkowa-Oberschule in Berlin demonstrierten ihre Gedanken und Ideen über moderne Produktionsprozesse. Die AG „Meeresbiologie" vom Haus der Pioniere Rostock stellte die Ergebnisse ihrer Warnow-Expedition vor. Die Pioniere hatten im Auftrag der Wasserwirtschaftsdirektion Küste das Selbstreinigungsvermögen der Warnow untersucht.

*Während ihres Rundganges hatten Margot Honecker, Helga Labs, Paul Verner, Egon Krenz und Wolfgang Herger herzliche Gespräche mit Pionieren der AG Gewässerschutz aus Bad Liebenwerda*

Die AG „Junge Naturschutzhelfer" aus Rösa, Bezirk Halle, zeigte, wie sie in jahrelanger Arbeit aus einem ehemaligen gräflichen Hirschgarten ein Naherholungsgebiet für alle gestaltete. Junge Gärtner aus dem Bezirk Neubrandenburg stellten Methoden zur Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit vor. Auch besonders gute Ernteergebnisse aus Schulgärten gab es anzuschauen.

Das alles sind nur wenige von vielen guten Beispielen.

*Axel Schardin und André Bauer von der AG „Präparation" des Pionierhauses Neustrelitz zeigen lebensecht präparierte Vertreter unserer heimischen Vogelwelt. Eule, Greifvogel und andere werden so zum Anschauungs- und Lehrmittel*

## Treff junger Kosmonauten

Lärm von Triebwerken im Willersbau der Technischen Universität. Dort, wo sonst Studenten mathematische Probleme lösen, „startete" das Raumschiff Terra 7 – Mitglieder des Klubs Junger Kosmonauten aus Leipzig-Südost hatten einen Simulator aufgebaut. In den Tagen des Pioniertreffens wurden hier Hunderte Pioniere zu Besatzungsmitgliedern von Terra 7. Sie lernten dabei Geräte unserer Industrie kennen, die für einen Einsatz im Kosmos bestimmt sind. Als der Start von Sojus T7 mit Swetlana Sawizkaja, der zweiten Frau im Kosmos, bekannt wurde, war die Freude riesengroß. Schon am frühen Morgen schickten Pioniere ein Telegramm ins sowjetische Sternenstädtchen. Sie gratulierten der Mannschaft von Sojus T7 zum erfolgreichen Start und wünschten besonders Swetlana Sawizkaja einen guten Flug. Unterschrieben hatte Thälmannpionier Sabine Hauck, Kommandantin des Pionierraumschiffes.

# XXII. Olympiade Junger Mathematiker

## der Deutschen Demokratischen Republik 1. Stufe (Schulolympiade)

Achtung: Bis auf solche Fakten, die aus dem Schulunterricht oder den Arbeitsgemeinschaften bekannt sind, müssen alle verwendeten Aussagen präzise formuliert und bewiesen werden. Der Lösungsweg (einschließlich Nebenrechnungen, Konstruktionen, Hilfslinien) muß deutlich erkennbar sein. Die Gedankengänge und Schlüsse sind in logisch und grammatisch einwandfreien Sätzen darzulegen. Die Lösungen und Punktbewertungstabellen werden ab Oktober 1982 veröffentlicht.

Anmerkung: $\sphericalangle \overline{ABC}$ bezeichnet im folgenden die Größe des Winkels $\sphericalangle ABC$. Ferner bezeichnet AB die Strecke mit den Endpunkten A und B, während $\overline{AB}$ die Länge der Strecke AB bedeutet.

### Olympiadeklasse 5

220511

In die 12 Felder der Abb. A 220511a sind die Zahlen von 1 bis 12 so einzutragen, daß folgendes gilt:
Auf jeder eingezeichneten Geraden beträgt die Summe der Zahlen in den vier Feldern 26;
die Summe der Zahlen in den vier Dreiecksfeldern beträgt 26;
die Summe der Zahlen in den vier Kreisfeldern beträgt 26;
die Summe der Zahlen in den vier Quadratfeldern beträgt 26.

a) Vervollständige die Eintragung von Abb. A 220511b und überprüfe, ob dann alle Forderungen erfüllt sind!
b) Nenne einen Rechenweg, der zu derselben vollständigen Eintragung führt, aber nur die Vorgaben aus Abb. A 220511c benutzt!
c) Versuche, noch andere Eintragungen für Abb. A 220511a zu finden, z. B. solche, bei denen die Zahl 12 nicht in einem der sechs "äußeren" Felder steht!

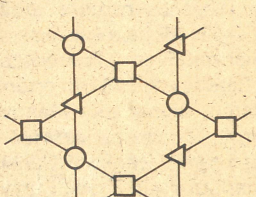


Abb. A 2205 11a

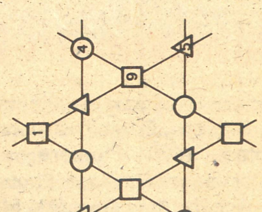



Abb. A 220511b

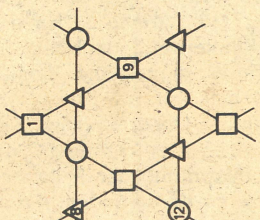



Abb. A 220511c

220512

Mutter kauft ein. Sie hat genau 50 M bei sich. Eigentlich möchte sie drei Schals, eine Mütze und ein Paar Handschuhe kaufen, aber das Geld reicht hierfür nicht. Eine Mütze kostet 18 M, ein Schal halb so viel, ein Paar Handschuhe kostet 1,50 M mehr als ein Schal. Sie kauft drei Schals und ein Paar Handschuhe.
Wieviel Geld hat sie danach noch insgesamt übrig?

220513

Rolf, ein Mitglied im Bezirksklub Junger Mathematiker, schreibt seinen Mitschülern die folgenden drei Gleichungen auf:

$$B \cdot J \cdot M = 135,$$
$$M + A + T + H + E = 32,$$
$$(H + E + I) : (T - E - R) = 3.$$

Er verlangt, jeden der Buchstaben A,B,E,H,I,J,M,R,T so durch eine der Zahlen 1,2,3,4,5,6,7,8,9 zu ersetzen, daß alle drei Gleichungen wahr sind. Dabei sollen gleiche Buchstaben durch gleiche Zahlen, verschiedene Buchstaben durch verschiedene Zahlen ersetzt werden.

a) Anke antwortet: "Ich finde schon aus der ersten Gleichung, welche drei Zahlen für B,J und M einzusetzen sind. Nur ihre Reihenfolge weiß ich noch nicht."
Welche drei Zahlen sind dies?

b) Bertolt sagt: "Dann erhält man aus der zweiten Gleichung, welche Zahl M bedeutet."
Wie könnte Bertolt die beiden anderen von Anke genannten Zahlen ausgeschlossen haben?

c) Nach weiterem Probieren finden die Mitschüler eine vollständige Lösung.
Welche könnte es z. B. sein?

220514

Ein Rechteck mit den Seitenlängen 4 cm und 7 cm soll in Quadrate zerlegt werden. Zwei dieser Quadrate sollen die Seitenlänge 3 cm haben. Die anderen Quadrate sollen dann noch so groß wie möglich sein.

a) Zeichne eine Zerlegung, von der du vermutest, daß sie die geforderten Eigenschaften hat! Wieviel Quadrate (außer den beiden der Seitenlänge 3 cm) kommen in deiner Zeichnung insgesamt vor?

b) Beweise, daß in jeder Zerlegung der geforderten Art diese anderen Quadrate alle dieselbe Seitenlänge haben müssen! Wie groß ist sie? Wie kann man die Anzahl dieser Quadrate auch rechnerisch finden, ohne sie zu zeichnen?

## Olympiadeklasse 6

220611

In einem Aquarium hat der Hohlraum, der mit Wasser gefüllt werden könnte, die Gestalt eines Würfels von 60 cm Kantenlänge. Dieser Hohlwürfel soll aber nur bis zu einer Höhe von 10 cm unter seinem oberen Rand gefüllt werden.
Wieviel Eimer Wasser sind dafür insgesamt erforderlich, wenn jeder Eimer 9 Liter faßt?

220612

Die sechs quadratischen Flächen der Oberfläche eines Würfels sind so mit den Buchstaben O,J,M beschriftet, wie es das Würfelnetz in Abb. A 220612a zeigt. (Der Buchstabe O gelte dabei als kreisförmig.)

a) Welche der in Abb. A 220612b bis g abgebildeten Würfel könnten aus diesem Netz hergestellt worden sein? Für welche Würfel ist dies nicht möglich? (Als Lösung genügt jeweils die Angabe, ob Herstellbarkeit vorliegt, ohne Begründung.)

b) In das Würfelnetz der Abb. A 220612h sollen die Buchstaben O,J,M so eingetragen werden, daß sich aus dem Netz ein Würfel mit den folgenden Eigenschaften (1), (2) und (3) herstellen läßt:
(1) Je zwei gegenüberliegende Seitenflächen des Würfels tragen denselben Buchstaben.
(2) Der Würfel läßt sich so drehen, daß Abb. A 220612d entsteht.
(3) Der Würfel läßt sich so drehen, daß Abb. A 220612g entsteht.
Als Lösung ist eine mögliche Eintragung anzugeben, ohne Begründung, aber mit der Kennzeichnung einer Fläche, die J enthält und in Abb. A 220612d sichtbar sein soll, sowie einer Fläche, die O enthält und in Abb. A 220612g sichtbar sein soll.

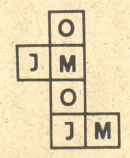



Abb. A 220612a

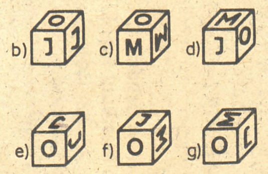



Abb. A 220612b bis g

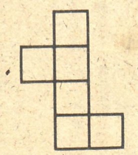


Abb. A 220612h

220613

Bei einem Sportwettkampf beteiligten sich die Pioniere Anton, Bernd, Christian, Detlef, Ernst und Frank am Hochsprungwettbewerb. Über das Ergebnis gelten folgende Aussagen:
(1) Anton sprang höher als Frank, erreichte aber eine kleinere Sprunghöhe als Detlef.
(2) Frank und Ernst erreichten verschiedene Sprunghöhen; es ist jedoch nicht wahr, daß Frank höher als Ernst sprang.
(3) Christian erreichte die gleiche Höhe wie Anton, sprang aber höher als Ernst.
(4) Es ist falsch, daß Bernd die Sprunghöhe eines anderen Pioniers erreichte oder übertraf.
Untersuche, ob sich aus diesen Angaben die Reihenfolge der Sprunghöhen der sechs Pioniere eindeutig erhalten läßt! Wenn dies möglich ist, so nenne diese Reihenfolge und beginne dabei mit der größten Sprunghöhe!

220614

Die Abb. A 220614a zeigt einen Teil eines Stadtplanes. Ein Auto soll auf einem möglichst kurzen Weg von A zu einer anderen Kreuzung, z. B. X, fahren. Als Beispiel ist ein solcher Weg eingetragen. Man will – für jede von A verschiedene Kreuzung Z – wissen, wieviel verschiedene möglichst kurze Wege von A nach Z es insgesamt gibt.

a) Suche zunächst alle diejenigen Kreuzungen, zu denen genau ein möglichst kurzer Weg von A aus hinführt!

b) Die Abb. A 220614b bedeute einen Ausschnitt aus Abb. A 220614a, wobei Z eine der in a) noch nicht betrachteten Kreuzungen sein soll.
Wenn man schon weiß, wieviel möglichst kurze Wege von A nach U es gibt und wieviel möglichst kurze Wege von A nach V es gibt, wie kann man dann die Anzahl aller möglichst kurzen Wege von A nach Z berechnen?

c) Benutze die Überlegungen zu a) und b), um für jede der elf von A verschiedenen Kreuzungen Z die gesuchte Anzahl zu finden!

d) Ermittle die Anzahl der möglichst kurzen Wege von A nach X in Abb. A 220614a noch einmal auf andere Weise: Schreibe jeden dieser Wege durch Angabe der Richtungen seiner fünf Teilstrecken auf! Benutze dabei Abkürzungen, z. B. w für waagerecht, s für senkrecht!

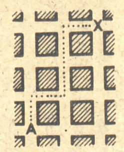



Abb. A 220614a

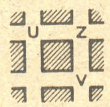



Abb. A 220614b

## Olympiadeklasse 7

220711

Gegeben seien

a) ein Quadrat mit der Seitenlänge 3 cm und vier Rechtecke mit jeweils einer Länge von 4 cm und einer Breite von 1 cm,

b) ein Quadrat mit der Seitenlänge 3 cm und vier rechtwinklige Dreiecke mit $a_1 = 6$ cm und $b_1 = 3$ cm,

c) zwei rechtwinklige Dreiecke mit $a_1 = 6$ cm und $b_1 = 3$ cm, zwei rechtwinklige Dreiecke mit $a_2 = b_2 = 3$ cm sowie ein Parallelogramm mit $g = h_g = 3$ cm und $\alpha = 45^\circ$.

Dabei seien $a_1$ und $b_1$ bzw. $a_2$ und $b_2$ die Längen derjenigen Dreiecksseiten, die den rechten Winkel einschließen; g sei die Länge einer Seite des Parallelogramms und $h_g$ die Länge der auf dieser Seite senkrecht stehenden Höhe sowie $\alpha$ die Größe eines Innenwinkels des Parallelogramms.
Lege die bei a), b) und c) genannten fünf geometrischen Figuren jeweils so, daß sie eine Quadratfläche vollständig bedecken, ohne sich gegenseitig ganz oder teilweise zu überlagern und ohne über die bedeckte Quadratfläche irgendwo hinauszuragen!
Als Lösung genügt für jede der Aufgaben a), b), c) eine Zeichnung.

220712

Die (untereinander nicht verwandten) Ehepaare Meier und Schmidt machen gemeinsam mit ihren Kindern eine kurze Urlaubsfahrt und nehmen dazu einen größeren Vorrat an Papierservietten mit. Jeder Teilnehmer erhält zu jeder Mahlzeit eine Serviette. Von jedem Teilnehmer wurde dieselbe Anzahl Mahlzeiten eingenommen, und zwar mehr als eine. – Nach Abschluß der Fahrt stellte man fest, daß genau 121 Servietten verbraucht wurden.
Wieviel Kinder dieser Familien nahmen insgesamt an der Reise teil?

220713

Zwei landwirtschaftliche Produktionsgenossenschaften (LPG) A und B wollen einen Entwässerungsgraben von 2,4 km Länge säubern. Der LPG A gehören davon 1,5 km, die LPG B besitzt die übrigen 0,9 km. Damit diese wichtige Arbeit in kurzer Zeit geschafft wird, hilft auch die LPG C mit. Die drei LPG führen die Säuberungsarbeiten so durch, daß jede einen gleichlangen Grabenabschnitt übernimmt. Danach ist an die LPG C für die von ihren Mitgliedern geleistete Arbeit ein Betrag von insgesamt 240 M durch die LPG A und B zu zahlen. Jede dieser beiden LPG zahlt davon soviel, wie es der Länge des Grabenstücks entspricht, dessen Reinigung die LPG C für sie übernommen hat.
Berechne die beiden von den LPG A und B gezahlten Beträge!

220714

Es sei k ein Kreis, sein Mittelpunkt sei M. Ferner sei AB ein Durchmesser von k. Durch A sei eine von AB verschiedene Sehne AC, durch B die zu AC parallele Sehne BD gezogen.
Beweise, daß aus diesen Voraussetzungen die Kongruenz der Dreiecke ACM und BDM folgt!