

# 27. Internationale Physik-Olympiade

## Norwegen 1996

### Die Internationalen Physik-Olympiaden

Die Internationalen Schülerolympiaden in Physik sind Wettbewerbe, bei denen es um das Lösen physikalischer Aufgaben geht. Jeder teilnehmende Staat entsendet eine Mannschaft von 5 Schülern.

Der eigentliche Wettbewerb besteht aus zwei 5stündigen Klausuren, einer theoretischen und einer experimentellen. Daneben gibt es ein umfangreiches Programm mit Besichtigungen, Exkursionen und Veranstaltungen – und natürlich viele Möglichkeiten zu Kontakten mit Schülern aus anderen Staaten.

Die 27. Internationale Physik-Olympiade findet Anfang Juli 1996 in Norwegen (Oslo) statt.

### Das Auswahlverfahren für die Mannschaft der Bundesrepublik Deutschland

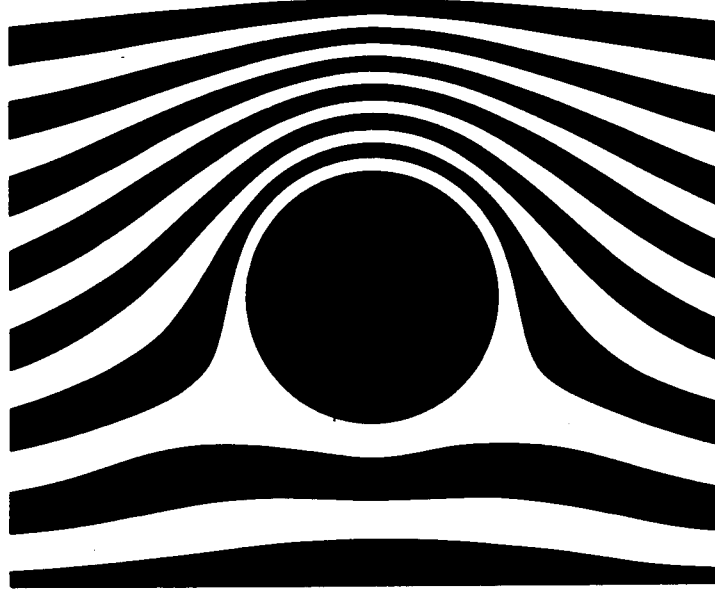
Die Auswahl der bundesrepublikanischen Mannschaft wird vom Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN) an der Universität Kiel auf Veranlassung des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie in Abstimmung mit der Ständigen Konferenz der Kultusminister der einzelnen Länder durchgeführt. Die Auswahl geschieht in vier Runden.

Im folgenden finden Sie die Aufgaben der 1. Runde, die in Hausarbeit zu lösen sind. Die Abgabetermine werden von den einzelnen Bundesländern festgesetzt. Ihr Physiklehrer kann Ihnen hierüber Auskunft geben.

Die Schülerinnen und Schüler, die die Aufgaben gut gelöst haben, erhalten einen zweiten Satz mit schwierigeren Aufgaben, die wieder in Hausarbeit zu lösen sind.

Die 3. Runde wird ein mehrtägiges Seminar sein, zu dem die 50 bis 60 Bestplatzierten aus der 2. Runde eingeladen werden. Es wird Ende Januar 1996 in Schleswig-Holstein stattfinden. Als 4. Runde ist ein einwöchiges Seminar geplant, das zugleich der Vorbereitung auf die Internationale Physikolympiade dient und an dem etwa 15 Schülerinnen und Schüler teilnehmen können.

Den Teilnehmern entstehen keine Kosten. Alle Kosten trägt das Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie.



### Wer kann teilnehmen?

Teilnahmeberechtigt sind alle Schülerinnen und Schüler, die im Schuljahr 1995/96 eine allgemeinbildende Schule besuchen und die nach dem 30.6.1976 geboren sind.

### Was kann man gewinnen?

Die 5 Besten der 4. Runde fahren nicht nur mit zur Olympiade, sondern sie werden auch in die Förderung der Studienstiftung des Deutschen Volkes aufgenommen, sobald sie ein Hochschulstudium (gleich, welcher Fachrichtung) beginnen. Außerdem erhalten ihre Schulen einen Geldbetrag für die Physiksammlung.

Für den erfolgreichen Abschluß der vorherigen Runden gibt es Urkunden, Buch- und Sachpreise.

### Was muß man können?

Bei den Internationalen Olympiaden müssen die Aufgaben ohne Hilfsmittel (Lehrbuch, Formelsammlung) gelöst werden. Zur Lösung der Aufgaben der 1. Runde kann aber Literatur verwendet werden. Formeln, die in den gängigen Lehrbüchern stehen, brauchen nicht hergeleitet zu werden.

Um in die nächste Runde zu kommen, muß man nicht alles richtig haben.

Die Olympiade-Aufgaben sind wesentlich schwieriger als die folgenden Aufgaben der 1. Runde.

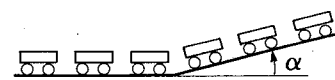
Beispiele finden Sie in dem Buch „Physikalische Olympiade-Aufgaben“ (Praxis Schriftenreihe Phy-

sik, Band 42, Köln: Aulis Verlag 1986). Die Aufgaben stammen aus allen Gebieten der Schulphysik. Dabei liegt das Schwergewicht im Bereich der klassischen Physik. Für drei Aufgaben hat man bei der Olympiade fünf Stunden Zeit. In den letzten Jahren haben die deutschen Schüler bei den Olympiaden sehr gut abgeschnitten.

### 1. Aufgabe

Ein langer Zug (Länge  $L$ ) fährt ohne Antrieb, aufgrund seines eigenen Impulses, eine schiefe Ebene mit dem Neigungswinkel  $\alpha$  hinauf. Er hält, wenn sich gerade die Hälfte des Zuges auf der schiefen Ebene befindet und rollt dann wieder herunter.

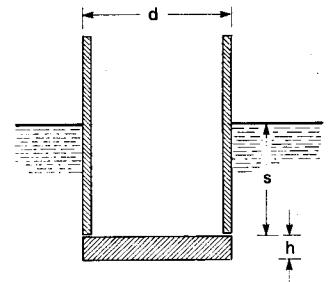
Wie lange befindet sich ein Teil des Zuges auf der schiefen Ebene? Die Reibung soll vernachlässigt werden.



### 2. Aufgabe

Wir betrachten die in der Abbildung dargestellte Anordnung. Ein zylindrisches Gefäß (Außendurchmesser  $d$ , Masse  $m$ ) hat einen getrennten, aber fest anliegenden Boden (Dicke  $h$ , Masse  $M$ ), und wird senkrecht in Wasser getaucht. Wenn wir dafür sorgen, daß das Gefäß nicht aus der senkrechten Lage kippt, schwimmt die Anordnung (Eintauchtiefe  $s$ ).

Wir gießen nun langsam und vorsichtig Wasser in das schwimmende Gefäß. Was passiert mit dem Boden?



### 3. Aufgabe

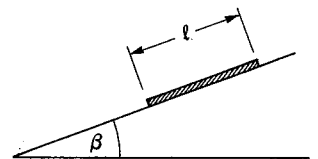
Durch einen Widerstand  $R$  soll ein möglichst großer Strom fließen. Als Spannungsquellen hat man drei gleiche Batterien zur Verfügung, jede mit dem Innenwiderstand  $r$ .

Wie muß die Schaltung aussehen? Verwenden Sie bei der Diskussion das Verhältnis  $\frac{R}{r}$  als Parameter.

### 4. Aufgabe

Eine rechteckige Metallplatte (Länge  $l=30$  cm, Masse  $m=1$  kg, Wärmeausdehnungskoeffizient des Metalls  $\alpha=2 \cdot 10^{-5} \text{K}^{-1}$ ) liegt auf einem um den Winkel  $\beta=20^\circ$  geneigten, ebenen Dach. Die Reibungszahl zwischen Dach und Platte ist  $f=0,5$ . Im Tag-Nacht-Rhythmus ändert sich die Temperatur der Platte um  $\Delta\vartheta=40$  °C. Man stellt fest, daß sich die Platte nach einem solchen Zyklus der Erwärmung und Abkühlung um eine sehr kleine Strecke dachabwärts bewegt hat.

Wie groß ist diese Strecke? Es soll angenommen werden, daß der Temperaturunterschied keinen Einfluß auf das Dach hat.



### Adresse der Wettbewerbsleitung:

Dr. Gunter Lind,  
Dr. Klaus Mie  
Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN)  
an der Universität Kiel  
Olshausenstraße 62  
24098 Kiel

## Hinweise zur 1. Runde

Der Termin für die Abgabe der Lösungen wird von den einzelnen Bundesländern je nach Lage der Sommerferien unterschiedlich festgesetzt. Die Lösungen sind beim Physiklehrer abzugeben, der sie korrigiert und bis zum festgesetzten Termin an den zuständigen Landesbeauftragten weiterleitet.

Die Lösungen können handschriftlich abgegeben werden. Die Darstellung sollte logisch vollständig und nicht unnötig breit sein. Wenn Formeln oder Zwischenergebnisse, die nicht im an der Schule eingeführten Physiklehrbuch stehen, aus der Literatur entnommen werden, soll die Quelle angegeben werden.

Für die erste und die zweite Aufgabe gibt es je 4 Punkte, für die dritte 8 und für die vierte Aufgabe 9 Punkte. Ungefähr die Hälfte der Teilnehmer kommt in die 2. Runde. Schüler der Mittelstufe erhalten einen Bonus von 4 Punkten.

Die eingereichten Arbeiten werden in den meisten Ländern nicht zurückgeschickt. Es wird deshalb empfohlen, für eigene Zwecke eine Kopie anzufertigen.

Eine Musterlösung erhalten Sie mit der Benachrichtigung über Ihr Abschneiden.

### Als Anerkennung

- erhalten die Preisträgerinnen und Preisträger der 1. Runde eine Urkunde, und zwar Anfang September zusammen mit den Aufgaben der 2. Runde;
- erhalten die Preisträgerinnen und Preisträger der 2. und 3. Runde jeweils eine Urkunde, ein Buch bzw. einen Büchergutschein und ein Abonnement einer naturwissenschaftlichen Zeitschrift. Ein Teil dieser

Preise wird vom beratenden Ausschuss der Industriephysiker in der Deutschen Physikalischen Gesellschaft gestiftet;

- verleiht die Deutsche Physikalische Gesellschaft ihren Schülerpreis an Teilnehmer der 4. Runde.

## Adressen der Landesbeauftragten

### *Baden-Württemberg:*

Herr W. Frey  
Landesinstitut für Erziehung  
und Unterricht II/3  
Wiederholdstraße 13  
70174 Stuttgart

### *Bayern:*

Herr StD Roland Reger  
Staatsinstitut für Schulpädagogik  
und Bildungsforschung  
Referat Physik  
Arabellastraße 1  
81925 München

### *Berlin:*

Herr StD Ralph Ballier  
Goldrautenweg 1  
12357 Berlin

### *Brandenburg:*

Herr Dr. W. Weiss-Motz  
Carl-Friedrich-Gauß-Gymnasium  
Gartenstraße 2  
15230 Frankfurt/Oder

### *Bremen:*

Herr OStR Wolfgang Dietze  
Ahornweg 6g  
27607 Langen

### *Hamburg:*

Herr Erhard Meyer  
Freie und Hansestadt Hamburg  
Institut für Lehrerfortbildung  
Abteilung Physik  
Felix-Dahn-Straße 3  
20357 Hamburg

### *Hessen:*

Herr OStR Erwin Nungeßer  
Hans-Sachs-Weg 23  
64291 Darmstadt

### *Mecklenburg-Vorpommern:*

Frau Bärbel Kohlen  
Jugenddorf  
Christophorus Schule  
Fachbereich Physik  
Groß-Schwaßer-Weg  
18057 Rostock

### *Niedersachsen:*

Herr StD Wolfgang Ruth  
Sutelstraße 54 D  
30659 Hannover

### *Nordrhein-Westfalen:*

### *Reg. Bez. Arnsberg:*

An den Regierungspräsidenten  
in Arnsberg  
z.H. Herrn. H. Amonat  
Laurentiusstraße 1  
59821 Arnsberg

### *Reg. Bez. Detmold:*

An den Regierungspräsidenten  
in Detmold  
z.H. Herrn  
Ltd. RegSchuld Osterloff  
Leopoldstraße 13-15  
32756 Detmold

### *Reg. Bez. Düsseldorf:*

An den Regierungspräsidenten  
in Düsseldorf  
z.H. Frau Weiden  
Postfach 300 865  
40408 Düsseldorf

### *Reg. Bez. Köln:*

An den Regierungspräsidenten  
in Köln  
z.H. Herrn  
Ltd. RegSchuld Dr. Welz  
Postfach 101 548  
50667 Köln

### *Reg. Bez. Münster:*

An den Regierungspräsidenten  
in Münster  
z.H. Herrn Meier  
Domplatz 1-3  
48143 Münster

### *Rheinland-Pfalz:*

Herr OStR Ulrich Caesar  
Staatl. Albert-Einstein-  
Gymnasium  
Parsevalplatz 2  
67227 Frankenthal

### *Saarland:*

Herr StD Dr. Karl-Heinz Jutzi  
Otto-Hahn-Gymnasium  
Landwehrplatz 3  
66111 Saarbrücken

### *Sachsen:*

Herr OStD Edgar Schmidt  
Jessener Straße 21  
01257 Dresden

### *Sachsen-Anhalt:*

Herr Wolfgang Pannicke  
- Fachabteilungsleiter Physik -  
Georg-Cantor-Gymnasium  
Muldestr. 3 - Block 340  
06122 Halle

### *Schleswig-Holstein:*

Herr OStD Dr. Harri Heise  
Norderdamm 20  
25746 Heide

### *Thüringen:*

Herr Harald Ensslen  
Am Dichterweg 30  
99425 Weimar