

# 26. Internationale Physik-Olympiade

## Canberra 1995

### Die Internationalen Physikolympiaden

Die Internationalen Schülerolympiaden in Physik sind Wettbewerbe, bei denen es um das Lösen physikalischer Aufgaben geht. Jeder teilnehmende Staat entsendet eine Mannschaft von fünf Schülern. Der eigentliche Wettbewerb besteht aus zwei 5-stündigen Klausuren, einer theoretischen und einer experimentellen. Daneben gibt es ein umfangreiches Programm mit Besichtigungen, Exkursionen und Veranstaltungsbesuchen – und natürlich viele Möglichkeiten zu Kontakten mit Schülern aus anderen Staaten. Die 26. Internationale Physikolympiade findet Anfang Juli 1995 in Canberra/Australien 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 und Wissenschaft 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.

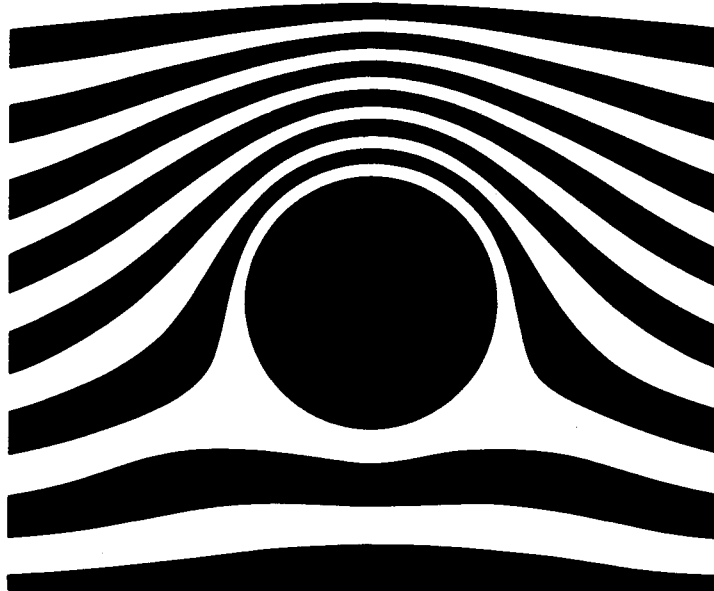
Die Schülerinnen und Schüler, die die Aufgaben gut gelöst haben, erhalten einen zweiten Satz mit schwierigeren Aufgaben, die wieder in Hausarbeit zu lösen sind.

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 1995 in Kiel 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 und Wissenschaft.

### Wer kann teilnehmen?

Teilnahmeberechtigt sind alle Schülerinnen und Schüler, die im Schuljahr 1994/95 eine allgemeinbildende Schule besuchen und die nach dem 30. 6. 1975 geboren sind.



### Was kann man gewinnen?

Die 5 Besten der 4. Runde fahren nicht nur 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 Physik, 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 5 Stunden Zeit. In den letzten Jahren haben die deutschen Schüler bei den Olympiaden sehr gut abgeschnitten.

### 1. Aufgabe

Ein starker Laserstrahl kann unter Umständen eine Linse zerstören. Auf die ebene Seite einer Plan-konvexlinse (Krümmungsradius der sphärischen Linsenfläche  $R = 10$  cm, Dicke der Linse  $d = 4$  cm) fällt längs der optischen Achse ein starker Laserstrahl. Anschließend stellt man fest, daß an einem bestimmten Punkt der optischen Achse die Durchsichtigkeit des Glases gelitten hat. An welchem Punkt?

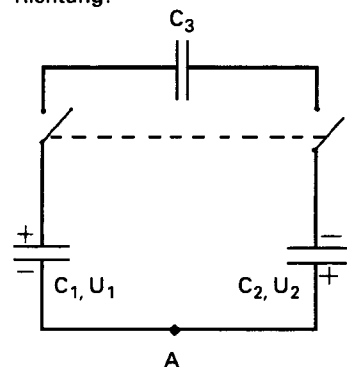
### 2. Aufgabe

Während ein Auto sich einer Ampel nähert, springt diese von grün auf gelb. Der Fahrer hat jetzt zwei Möglichkeiten. Er kann weiterfahren (wir nehmen an: mit konstanter Geschwindigkeit) und hoffen, daß er die Ampel passiert, ehe sie auf rot springt; oder er kann bremsen (wir nehmen an: mit blockierenden Rädern) und hoffen, daß er vor der Ampel zum Stehen kommt.

- Es soll gezeigt werden, daß unter Umständen beides nicht möglich ist, so daß der Fahrer gegen die Verkehrsregeln verstoßen muß.
- Wie lang muß die Gelbphase mindestens sein, wenn der Fahrer sich bei jeder Geschwindigkeit regelgerecht verhalten können soll? Die Entfernung des Autos zur Ampel, wenn diese auf gelb springt, sei 25 m und der Reibungskoeffizient zwischen Reifen und Straße sei 0,5.

### 3. Aufgabe

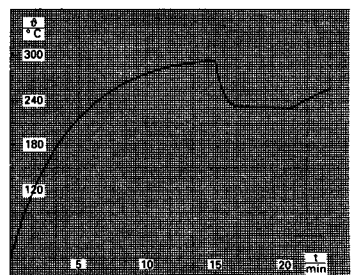
Zwei Kondensatoren mit den Kapazitäten  $C_1 = 2 \mu\text{F}$  und  $C_2 = 3 \mu\text{F}$  werden auf die Spannungen  $U_1 = 150$  V und  $U_2 = 120$  V aufgeladen und wie in der Abbildung gezeigt einseitig miteinander verbunden. An die beiden anderen Anschlüsse werden gleichzeitig die beiden Enden eines ungeladenen Kondensators mit  $C_3 = 1,5 \mu\text{F}$  gelegt. Wieviel Ladung fließt durch den Punkt A und in welcher Richtung?



### 4. Aufgabe

Ein kleiner Schmelzofen für Metalle besitzt ein Heizelement mit der konstanten Leistung  $P = 20$  W. Nach dem Einschalten steigt die Temperatur des Ofens an. Wenn sie nahezu ihren Endwert erreicht hat, werden einige Stückchen Zinn der Masse  $m = 25$  g in den Ofen geworfen und beginnen zu schmelzen.

Bestimmen Sie die Schmelzwärme  $\lambda$  von Zinn aus dem angegebenen Temperaturverlauf.



### 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 Aufgabe gibt es 4 Punkte, für die zweite und dritte je 6 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.

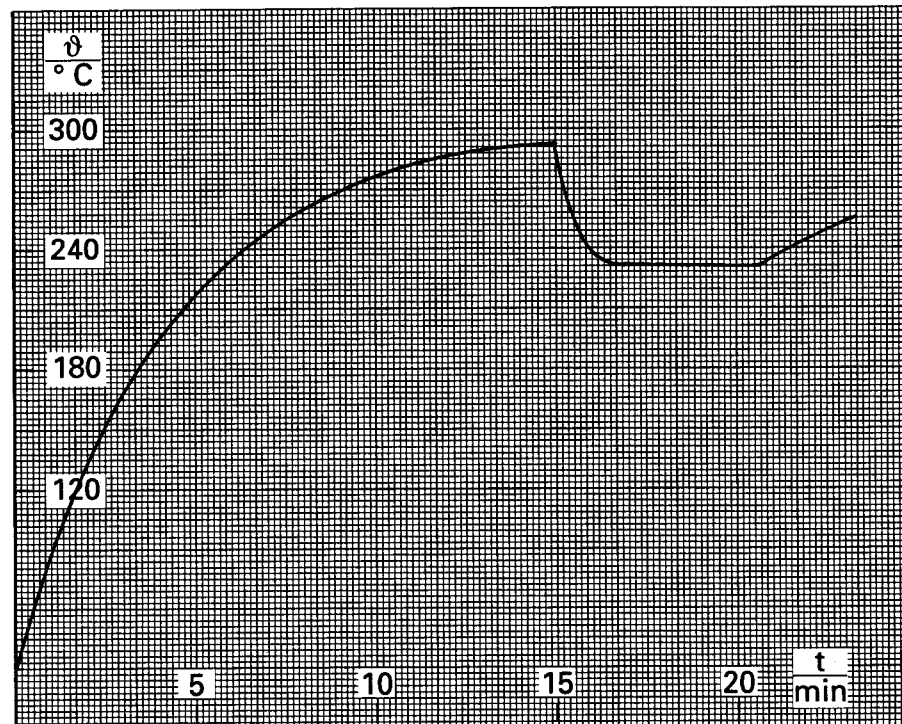
### Als Anerkennung

- erhalten die Preisträgerinnen und Preisträger der 1. Runde eine Urkunde, und zwar An-

fang 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 Bücherutschein und ein Abonnement einer naturwissenschaftlichen Zeitschrift.

Ein Teil der Preise wird von der Deutschen Physikalischen Gesellschaft und vom Beratenden Ausschuss der Industriephysiker in der DPG gestiftet.

## Abbildung zu Aufgabe 4



## Adressen der Landesbeauftragten

### Baden-Württemberg:

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

### Bayern:

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

### Berlin:

Herr StD Ralph Ballier  
Goldrautenweg 1  
12357 Berlin

### Brandenburg:

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

### Bremen:

Herr OStD Peter Wessels  
Arensburgstraße 28  
28211 Bremen

### 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. Arnberg:  
An den Regierungspräsidenten  
in Arnberg  
z.H. Herrn H. Amonat  
Laurentiusstraße 1  
59821 Arnberg

### 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. Herrn Claas  
Postfach 300 865  
40474 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  
Muldestraße 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