

# 35. Internationale Physik-Olympiade Korea 2004

## 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 fünfstündigen 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 35. Internationale Physik-Olympiade findet Anfang Juli 2004 in Pohang, Korea, statt.

## Das Auswahlverfahren für die Mannschaft der Bundesrepublik Deutschland

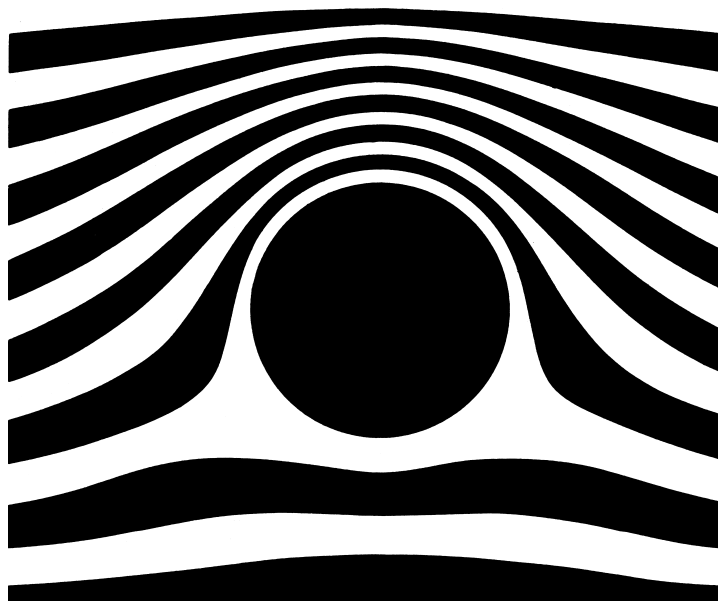
Die Auswahl der bundesrepublikanischen Mannschaft wird vom Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN) an der Universität Kiel auf Veranlassung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung in Abstimmung mit der Ständigen Konferenz der Kultusminister der einzelnen Länder durchgeführt. 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 ca. 50 Bestplatzierten aus der 2. Runde eingeladen werden. Es wird Ende Januar 2004 bei 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  
Forschung



## Wer kann teilnehmen?

Teilnahmeberechtigt sind alle Schülerinnen und Schüler, die im Schuljahr 2003/2004 eine allgemeinbildende Schule besuchen und die nach dem 30.6.84 geboren sind. Es sind nur Einzelarbeiten zugelassen.

## Was kann man gewinnen?

Die fünf Besten der 4. Runde fahren nicht nur mit zur Olympiade; sie durchlaufen mit der 4. Runde auch das Auswahlverfahren zur Aufnahme in die Studienstiftung des deutschen Volkes. Die Deutsche Physikalische Gesellschaft verleiht ihren Schülerpreis an die Mitglieder der Mannschaft. Für den erfolgreichen Abschluß der vorherigen Runden gibt es Urkunden, Sach- und Geldpreise (siehe Aufgabenblatt).

## 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 für Aufgaben der 1. und 3. Runde finden Sie in dem Buch „Physik zum Nachdenken – 100 Olympiade-Aufgaben mit Lösungen“ (Praxis Schriftenreihe Physik, Band 55, Köln: Aulis Verlag 1998). 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.

## Aufgabe 1: Eiswürfel

In einem wärmeisolierten Gefäß schwimmt auf einer Wasseroberfläche ein Eiswürfel (Masse des Eises  $M = 100\text{g}$ ) in dessen Mitte ein Bleikügelchen (Masse  $m = 5\text{g}$ ) eingefroren ist. Die Temperatur des Wassers beträgt  $0^\circ\text{C}$ .

Welche Wärmemenge muss zugeführt werden, damit der Eiswürfel auf den Gefäßboden sinkt?

Dichte von Blei  $\rho_{\text{Blei}} = 11,3\text{ g/cm}^3$ ,  
Dichte von Eis  $\rho_{\text{Eis}} = 0,9\text{ g/cm}^3$ ,  
Dichte von Wasser  $\rho_{\text{Wasser}} = 1\text{ g/cm}^3$ ,  
spezifische Schmelzwärme von Eis  $q_{\text{Eis}} = 3,3 \cdot 10^5\text{ J/kg}$ .

## Aufgabe 2: Stromkreis

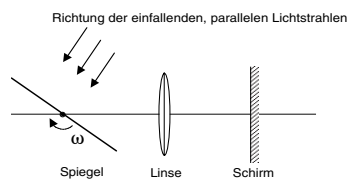
An eine Batterie mit Innenwiderstand  $1\Omega$  und unbekannter Spannung wird zuerst ein  $9\Omega$ -Wider-

stand angeschlossen und danach parallel zu diesem ein weiterer unbekannter Widerstand geschaltet. Es zeigt sich, dass in beiden Fällen die außerhalb der Batterie erbrachte Leistung gleich groß ist.

Wie groß ist der unbekannte Widerstand?

## Aufgabe 3: Linse und drehender Spiegel

Auf einen rotierenden Spiegel (Kreisfrequenz  $\omega$ ) fallen parallele, monochromatische Lichtstrahlen, die nach der Reflexion mit einer dünnen Sammellinse auf einem Schirm abgebildet werden.



Der Schirm steht im Brennpunkt und senkrecht zur optischen Achse der Linse. Die Drehachse des Spiegels steht ebenfalls senkrecht zur optischen Achse der Linse (siehe Skizze).

Bestimmen Sie die Geschwindigkeit, die der Lichtpunkt im Brennpunkt der Linse hat.

## Aufgabe 4: Dichte eines Planeten

Kürzlich wurde in einem entfernten Sternensystem ein neuer, sehr dichter und kugelförmiger Planet ohne Atmosphäre entdeckt, der in 60 Minuten um seine Achse rotiert.

Schätzen Sie die minimale Dichte dieses Planeten ab.

## Adresse der Wettbewerbsleitung:

Dr. Gunnar Friege,  
Prof. Dr. Gunter Lind,  
Dr. Klaus Mie

Leibniz-Institut für die  
Pädagogik der  
Naturwissenschaften (IPN)  
an der Universität Kiel  
Olshausenstraße 62  
24098 Kiel  
http://www.ipho.de

# 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 5 Punkte, für die zweite, dritte und vierte Aufgabe gibt es jeweils 6 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.

## Preise

- Die Mannschaftsmitglieder (Sieger der 4. Runde) durchlaufen mit der 4. Runde zugleich das Auswahlverfahren für die Studienstiftung des deutschen Volkes.

- Die Deutsche Physikalische Gesellschaft (DPG) verleiht ihnen ihren Schülerpreis (Geldpreis und Urkunde, verliehen auf der DPG-Jahrestagung).
- Die übrigen Teilnehmer an der 4. Runde (Sieger der 3. Runde) erhalten einen vom BMBF gestifteten Geldpreis in Höhe von je 500,- Euro.

Außerdem werden an Teilnehmer der 4. Runde verschiedene Auslandsaufenthalte vergeben: mehrwöchentliche Aufenthalte an Forschungsinstituten in den USA und in Israel und eine zweiwöchige Sprachreise innerhalb Europas (letztere gestiftet von Dr. Steinfels Sprachreisen GmbH in 90604 Rückersdorf bei Nürnberg).

Alle Teilnehmer an der 4. Runde werden von einer der Firmen im Ausschuß Industrie und Wirtschaft (AIW) in der DPG zu einer Betriebsbesichtigung eingeladen.

- Die Teilnehmer an der 3. Runde (Preisträger der 2. Runde) erhalten eine Urkunde und einen Büchergutschein, sowie ein Abonnement einer naturwissenschaftlichen Zeitschrift, das vom Ausschuß Industrie und Wirtschaft (AIW) in der DPG gestiftet wird.
- Die Sieger der 1. Runde erhalten eine Urkunde, die ihnen Anfang September mit den Aufgaben der 2. Runde zugeht.

# Adressen der Landesbeauftragten

## Baden-Württemberg

Herr Werner Frey  
Landesinstitut für Erziehung und Unterricht II/3  
Wiederholtstr. 13  
70174 Stuttgart

## Bayern

Herr OStD Richard Reindl  
Werdenfels-Gymnasium  
Wettersteinstr. 30  
82467 Garmisch-Partenkirchen

## Berlin

Herr Dr. W. Lochmann  
Lise-Meitner-Schule  
Rudower Str. 184  
12351 Berlin

## Brandenburg

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

## Bremen

Herr StD Ralf Seidel  
Landesinstitut für Schule  
Deichstr. 37  
27568 Bremerhaven

## Hamburg

Herr Detlef Kaack  
Bundesgeschäftsleitung  
Pädagogik GLOBE Germany  
& Beratungsfeld Physik  
Institut für Lehrerfortbildung  
Felix-Dahn-Str. 3  
20357 Hamburg

## Hessen

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

## Mecklenburg-Vorpommern

Frau Barbara Vogel  
Jugenddorf  
Christophorus Schule  
Fachbereich Physik  
Groß-Schwaßer-Weg  
18057 Rostock

## Niedersachsen

Herr Dr. Klaus Juraschek  
Felix-Klein-Gymnasium  
Böttinger Str. 17  
37073 Göttingen

## NRW -

Bezirksregierung Arnsberg  
Herr H. Amonat  
Bezirksregierung Arnsberg  
Laurentiusstraße 1  
59821 Arnsberg

## NRW - Bezirksregierung Detmold

Herr Peter Goldkuhle  
Bezirksregierung Detmold  
Leopoldstr. 13-15  
32756 Detmold

## NRW -

Bezirksregierung Düsseldorf  
Frau Edelgard Weiden  
Bezirksregierung Düsseldorf  
Postfach 300865  
40408 Düsseldorf

## NRW - Bezirksregierung Köln

Herr LRSD Dr. Welz  
Bezirksregierung Köln  
Postfach 101548  
50667 Köln

## NRW - Bezirksregierung Münster

Herr LRSD Dr. Brandt  
Bezirksregierung Münster  
Dezernat 43  
Domplatz 1-3  
48128 Münster

## Rheinland-Pfalz

Frau OStRn Beate Schuster  
Gymnasium  
Ramstein-Miesenbach  
Zum Kirchbühl 14  
66877 Ramstein-Miesenbach

## Saarland

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

## Sachsen

Herr Joachim Brucherseifer  
Wilhelm-Ostwald-Gymnasium  
Willi-Bredel-Str. 15  
04277 Leipzig

## Sachsen-Anhalt

Herr Wolfgang Pannicke  
Georg-Cantor-Gymnasium  
Muldestr. 3  
06122 Halle

## Schleswig-Holstein

Herr OStD Dr. Harri Heise  
Werner-Heisenberg-Gymnasium  
Norderdamm 20  
25746 Heide

## Thüringen

Herr StR Harald Ensslen  
Thür. Inst. f. Lehrerfortbildung,  
Lehrplanentwicklung u. Medien  
(ThILLM)  
Heinrich-Heine-Allee 2-4  
99438 Bad Berka