

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

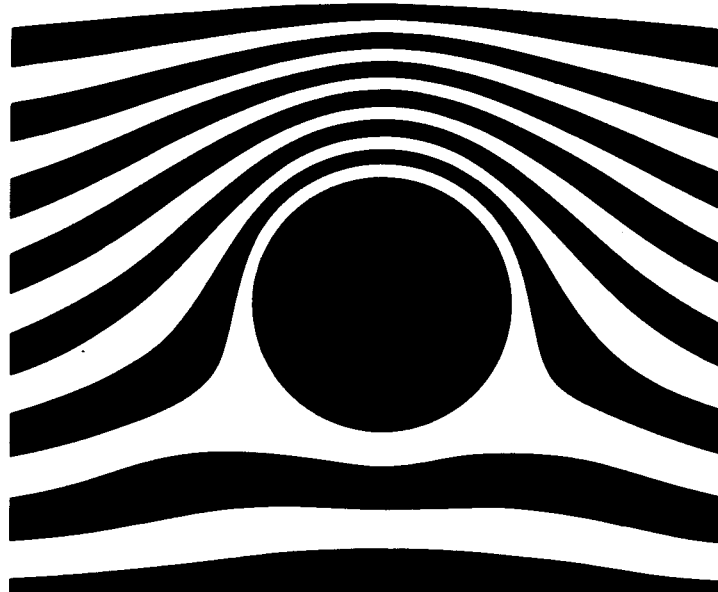
Die Auswahl der bundesrepublikanischen Mannschaft wird vom Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN) an der Universität Kiel auf Veranlassung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung in Abstimmung mit der Ständigen Konferenz der Kultusminister der einzelnen Länder durchgeführt. 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 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°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

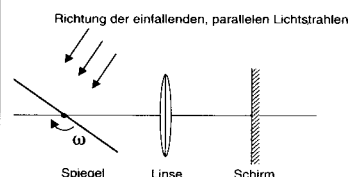
An eine Batterie mit Innenwiderstand 1Ω und unbekannter Spannung wird zuerst ein 9Ω -Wider-

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 ω) 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>

