

22. Internationale Physik-Olympiade

La Habana (Kuba) 1991

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 fünfstündigen Klausuren, die 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 11. Internationale Physik-Olympiade findet Anfang Juli 1991 in Kuba statt.

Das Auswahlverfahren für die Mannschaft der Bundesrepublik Deutschland

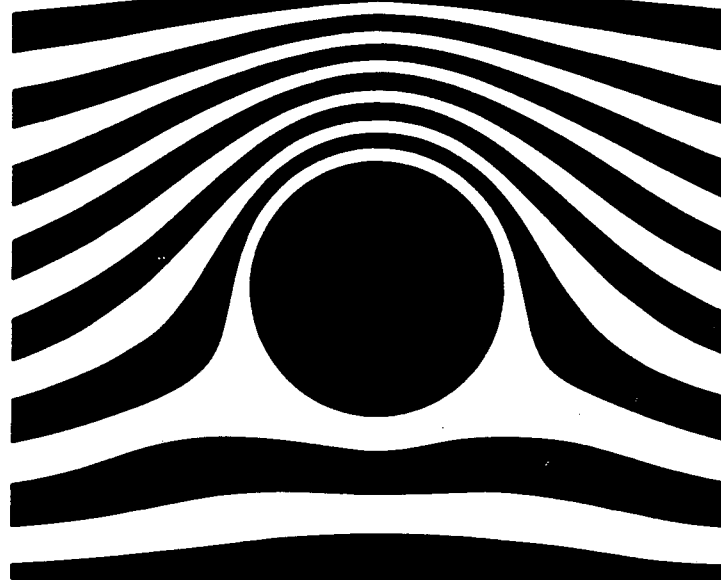
Die Auswahl der bundesrepublikanischen Mannschaft wird vom Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN) an der Universität Kiel auf Veranlassung des Bundesministeriums für Bildung und Wissenschaft in Abstimmung mit der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder und in Zusammenarbeit mit den Kultusministerien der einzelnen Länder durchgeführt. Die Auswahl geschieht in vier Runden. Im folgenden sind die Aufgaben der 1. Runde, die in Hausarbeit zu lösen sind. Gemeinschaftsarbeiten sind nicht zugelassen. 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 40 bis 50 Bestplatzierten aus der 2. Runde eingeladen werden. Als 4. Runde ist ein einwöchiges Seminar geplant, das zugleich der Vorbereitung auf die Internationale Physik-Olympiade dient und an dem 10 bis 15 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 1990/91 eine allgemeinbildende Schule besuchen und nach dem 30. 6. 1971 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 2. und 3. Runde gibt es Urkunden 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.

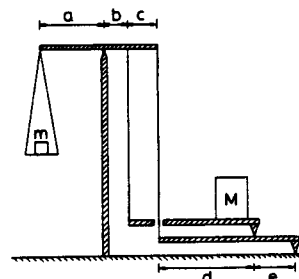
Die Olympiade-Aufgaben sind wesentlich schwieriger als die folgenden Aufgaben der 1. Runde. Beispiele finden Sie in dem Buch: „Physikalische Olympiade-Aufgaben“ (Praxis Schriftenreihe Bd. 42), Köln (Aulis) 1986. Die Aufgaben stammen aus allen Gebieten der Schulphysik. Dabei liegt das Schwerpunkt im Bereich 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.

Wenn Sie weitere Fragen haben, schreiben Sie an:
Dr. Klaus Mie, IPN,
Olshausenstraße 62, 2300 Kiel.

1. Aufgabe

Die Abbildung zeigt schematisch eine Plattformwaage (Brückenwaage). Das Hebelsystem ist so abgestimmt, daß die Brücke sich bei Belastung stets parallel senkt und daß es auf das Ergebnis der Wägung keinen Einfluß hat, an welcher Stelle der Brücke sich die Last M befindet.

Geben Sie die Bedingung an, die die Hebelarme a bis e erfüllen müssen, und drücken Sie das Verhältnis von Gewicht m und Last M durch die Hebelarme aus.



2. Aufgabe

Ein Glasrohr mit konstantem Querschnitt ist an einem Ende offen, am anderen zugeschmolzen und zu einem Drittel mit Quecksilber gefüllt. Hält man das offene Ende nach oben, so nimmt das Quecksilber genau das mittlere Drittel des Rohres ein; hält man das offene Ende nach unten, so

sinkt das Quecksilber in das untere Drittel des Rohres, so daß gerade noch nichts ausläuft.

Könnte man dieses Glasrohr für ein Quecksilberbarometer verwenden?

3. Aufgabe

Eine Spannungsquelle $U = 550$ V versorgt einen $L = 20$ km entfernten Lastwiderstand. Die Spannung am Lastwiderstand beträgt $U_1 = 375$ V, und es fließt ein Strom $I_1 = 2,5$ A.

Während eines Sturmes steigt die Stromstärke kurzfristig auf $I_2 = 15,5$ A, und die Spannung am Lastwiderstand sinkt auf $U_2 = 20$ V, ehe die Leitung unterbrochen ist.

In welcher Entfernung von der Spannungsquelle muß man nach dem Kabelschaden suchen?

4. Aufgabe

Wenn ihre Ladung einen bestimmten Wert übersteigt, können sich elektrisch geladene Wassertropfchen spontan in zwei gleichgroße Tropfchen mit halber Ladung teilen. Schätzen Sie ab, welche Ladung ein Wassertropfchen mit dem Radius $R = 10^{-4}$ m mindestens haben muß, damit dies eintreten kann.

Nehmen Sie an, daß die Ladung stets gleichmäßig auf der Oberfläche der Tropfchen verteilt ist.

Die Oberflächenspannung von Wasser ist $7,3 \cdot 10^{-2} \text{ Jm}^{-2}$.

5. Aufgabe

Eine Kugel fällt aus $H_0 = 10$ cm Höhe auf die Schale einer Federwaage. Bei dem völlig elastischen Aufprall wird die Kugel reflektiert und die Federwaage beginnt harmonisch zu schwingen. Nach einer Dreiviertel-schwingung kollidiert die fallende Kugel erneut mit der Waagschale. Welche Höhe erreicht die Kugel nach dem zweiten Zusammenstoß?

Die Masse der Waagschale ist dreimal so groß wie diejenige der Kugel, und die Masse der Feder ist vernachlässigbar.

