

18. Internationale Physik-Olympiade

Jena 1987

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 5 Schülern. In diesem Jahr fand die Olympiade in Großbritannien statt. Es nahmen 21 Staaten daran teil.

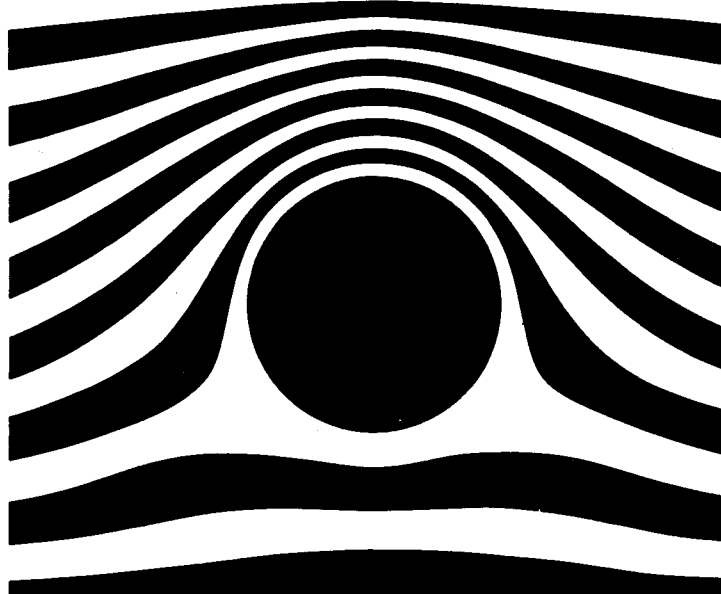
Der eigentliche Wettbewerb besteht aus zwei 5-stündigen Klausuren, einer theoretischen und einer experimentellen. Daneben gibt es ein umfangreiches Programm mit Besichtigungen, Exkursionen und Veranstaltungsbesuchen – und natürlich viele Möglichkeiten zu Kontakten mit Schülern aus anderen Staaten. Die 18. Internationale Physikolympiade findet Anfang Juli 1987 in der DDR (Jena) 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 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 40 bis 50 Bestplatzierten aus der 2. Runde eingeladen werden. Es wird Ende Januar 1987 in Schleswig-Holstein stattfinden. Als 4. Runde ist ein einwöchiges Seminar geplant, das zugleich der Vorbereitung auf die Internationale Physikolympiade 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 eine allgemeinbildende Schule besuchen und nach dem 30. 6. 1967 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 2. und der 3. Runde 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. Die Aufgaben sind nicht leicht, und um in die nächste Runde zu kommen, muß man nicht alles richtig haben.

Die Olympiade-Aufgaben sind etwas schwerer als die folgenden Aufgaben der 1. Runde. Sie 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

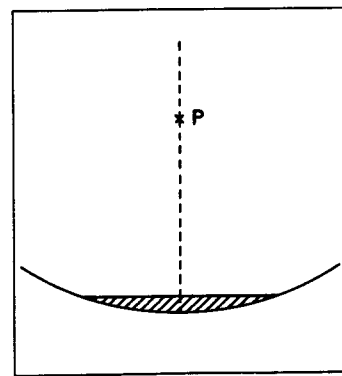
deutschen Schüler bei den Olympiaden recht gut abgeschnitten.

Weitere Aufgaben zum Üben finden Sie in folgenden Büchern: Physikalische Olympiade-Aufgaben, Köln (Aulis) 1986; Physik-Aufgaben aus polnischen Schülerolympiaden, Stuttgart (Klett) 1979.

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

1. Aufgabe

Ein liegender Hohlspiegel (Radius r) ist teilweise mit einer Flüssigkeit gefüllt. Der freibleibende und der flüssigkeitsgefüllte Teil des Spiegels entwerfen je ein Bild des Lichtpunktes P . Bestimmen Sie die Brechzahl n der Flüssigkeit aus der Lage dieser beiden Bilder.



2. Aufgabe

Ein Auto mit der Masse $m = 600$ kg

hat die maximale Motorleistung $N = 50$ kW. Der Gleitreibungskoeffizient zwischen Reifen und Straße ist $\mu = 0,6$. Wieviel Zeit ist mindestens nötig, um das Auto auf waagerechter Straße aus dem Stand auf eine Geschwindigkeit von 100 km/h zu beschleunigen? Die Reibungsverluste innerhalb des Autos und der Luftwiderstand sind zu vernachlässigen.

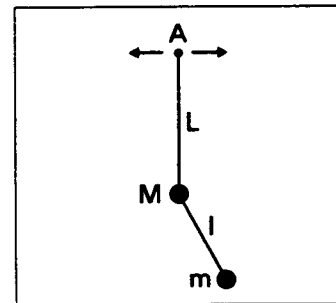
3. Aufgabe

Ein Kondensator mit veränderlicher Kapazität ist an eine Batterie mit der Spannung U_0 angeschlossen. Vergrößert man die Kapazität, so nimmt die Energie im Kondensator um ΔW_K zu, während die Batterie die Energie ΔW_B abgibt. Wie groß ist das Verhältnis $\frac{\Delta W_K}{\Delta W_B}$? Diskutieren Sie das Ergebnis unter dem Aspekt der Energieerhaltung.

Ergebnis unter dem Aspekt der Energieerhaltung.

4. Aufgabe

Zwei mathematische Pendel (Pendellängen L und l ; Pendelmassen M und m) sind wie in der Abbildung aneinander befestigt. Der Aufhängungspunkt A vollführt kleine harmonische Schwingungen mit der Periode T in horizontaler Richtung. Der Faden mit der Länge L bleibt dabei stets vertikal. Wie groß ist die Länge l des zweiten Pendels?



5. Aufgabe

Ein Ball mit der Masse $M = 200$ g und dem Volumen $V = 8$ l ist mit Luft aufgepumpt. Der Überdruck im Ball ist $p = 2 \cdot 10^4$ Pa. Der Ball wird aus $h = 20$ m Höhe fallengelassen. Am Boden wird er reflektiert und erreicht anschließend wieder fast die ursprüngliche Höhe. Wie groß ist die maximale Temperatur der Luft im Ball beim Aufprall auf den Boden? Die Außenluft hat eine Temperatur von $T = 300$ K. Die spezifische Wärmekapazität von Luft bei konstantem Volumen ist $c_V = 0,7$ kJ/kgK.