

16. Internationale Physik-Olympiade Jugoslawien 1985

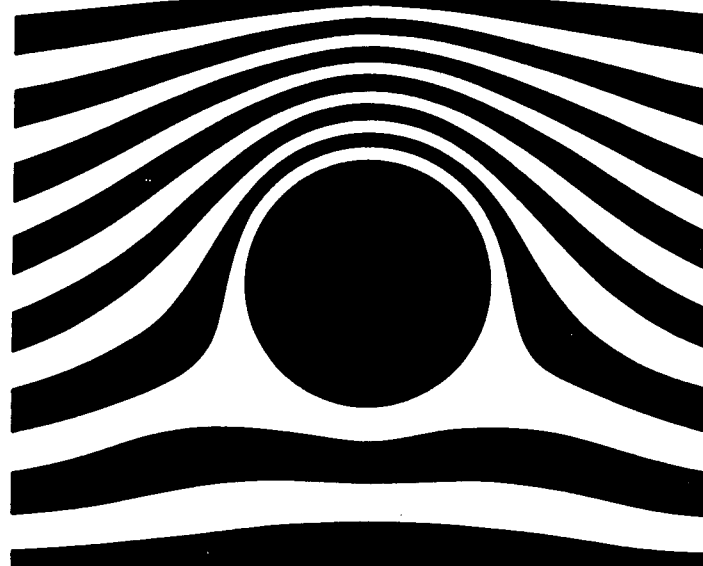
Auswahl- verfahren für die Mannschaft der Bundes- republik Deutschland

Die Internationalen Schülerolympiaden in Physik sind Wettbewerbe, bei denen es um das Lösen physikalischer Aufgaben geht. Jeder teilnehmende Staat entsendet eine Mannschaft aus 5 Schülern. In diesem Jahr fand die Olympiade in Schweden statt. Die folgenden Staaten nahmen daran teil: Bulgarien, Bundesrepublik Deutschland, Deutsche Demokratische Republik, Finnland, Großbritannien, Island, Jugoslawien, Kuba, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Rumänien, Schweden, Sowjetunion, Tschechoslowakei, Ungarn und Vietnam.

Die 16. Internationale Physikolympiade wird in Jugoslawien stattfinden, und zwar vom 23.6. bis 30.6.1985 in Poreč bei Triest. Der eigentliche Wettbewerb wird aus zwei 5-stündigen Klausuren bestehen, einer theoretischen und einer experimentellen. Daneben wird ein umfangreiches Programm mit Besichtigungen, Exkursionen und Veranstaltungsbesuchen ablaufen, und natürlich wird es viele Möglichkeiten zu Kontakten mit Schülern aus anderen Staaten geben.

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. Teilnahmeberechtigt sind alle Schüler, die eine allgemeinbildende Schule besuchen und am 30.6.1985 nicht älter als 20 Jahre sind. Ihr Physiklehrer informiert Sie darüber, wann Sie Ihre Bearbeitungen abgeben müssen.

Die 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 30 bis 35 Bestplatzierten aus der 2. Runde einge-



3. Aufgabe

Eine dünne Sammellinse mit der Brennweite $f = 60$ cm und zwei gleiche schmale Prismen werden wie in Abb. 2 zusammengestellt. In Richtung der optischen Achse fällt ein monochromatisches Parallellichtbündel auf das System. In der Brennebene der Linse beobachtet man zwei Lichtpunkte im Abstand $d = 8,4$ cm. Wie groß ist der brechende Winkel der Prismen? Der Brechungsindex des Glases ist $n = 1,5$.

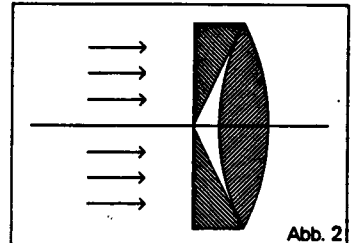


Abb. 2

laden werden. Es wird Ende Januar oder Anfang Februar 1985 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. Durch die Teilnahme entstehen den Schülern keine Kosten. Alle Kosten trägt das Bundesministerium für Bildung und Wissenschaft.

Die 5 besten Schüler fahren nicht nur nach Jugoslawien, 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.

Noch ein Wort zu den Anforderungen. Die Aufgaben stammen aus allen Gebieten der Schulphysik. Dabei liegt das Schwergewicht im Bereich der klassischen Physik (Mechanik, Wärme, Optik, Elektrizitätslehre). Die Olympiade-Aufgaben sind etwas schwerer als die folgenden Aufgaben der 1. Runde. 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. In diesem Jahr in Schweden belegte unsere Mannschaft den vierten Platz.

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. Materialkonstanten können nachgeschlagen

werden. (Das betrifft insbesondere die 5. Aufgabe.)

Ähnliche Aufgaben, mit denen Sie sich auf die nächsten Runden vorbereiten können, finden Sie in "Gorzkowski, Lind: Physikaufgaben aus polnischen Schülerolympiaden; Stuttgart (Klett) 1979."

Wenn Sie weitere Fragen haben, schreiben Sie an:
Dr. Gunter Lind, IPN,
Olshausenstraße 40 - 60, 2300 Kiel.

1. Aufgabe

Durch eine Serienschaltung aus einem Widerstand ($R = 15$ Ohm), einer Spule ($L = 2,0$ H) und einem Kondensator ($C = 0,005$ F) fließt ein zeitlich veränderlicher Strom. Die Messung der Stromstärke ergibt den Graph Abb. 1. Zeichnen Sie die Graphen $U_R(t)$, $U_L(t)$ und $U_C(t)$.

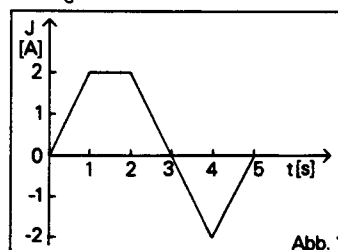


Abb. 1

2. Aufgabe

Wenn man die Bahn der Sonne gegenüber dem Fixsternhimmel von der Erde aus betrachtet, stellt man kleine monatliche Schwankungen von etwa $12,8''$ fest. Der Abstand Erde - Sonne ist $1,5 \cdot 10^{11}$ m, der Abstand Erde - Mond $3,8 \cdot 10^8$ m. Bestimmen Sie aus diesen Angaben das Verhältnis der Massen von Erde und Mond.

4. Aufgabe

Ein Mann mit der Masse m sitzt an einem Ende eines im Wasser ruhenden Bootes mit der Masse M und der Länge L . Er erhebt sich, geht zum anderen Ende des Bootes und setzt sich dort wieder hin. Wie weit hat sich das Boot bewegt, nachdem das System wieder zur Ruhe gekommen ist? Betrachten Sie zwei Fälle:

- Die Viskosität des Wassers wird als verschwindend klein angenommen.
 - Der Reibungswiderstand aufgrund der Viskosität sei proportional zur Geschwindigkeit des Bootes.
- Vergleichen Sie die beiden Ergebnisse und diskutieren Sie qualitativ, wie diese miteinander vereinbar sind.

5. Aufgabe

Ein Geysir kann als großes unterirdisches Wasserreservoir betrachtet werden, das durch Geowärme erhitzt wird. Das Wasser gelangt durch eine schmale Röhre zur Erdoberfläche. In der "ruhigen" Periode des Geysirs ist diese Röhre bis oben mit Wasser gefüllt. Nehmen Sie an, daß die "aktive" Periode beginnt, wenn das Wasser im Reservoir zu kochen anfängt und daß während des Ausbruchs nur Wasserdampf nach außen abgegeben wird. Wieviel Prozent seines gesamten Wasservorrats verliert der Geysir ungefähr während eines Ausbruchs, wenn die Tiefe der Röhre $h = 90$ m beträgt?

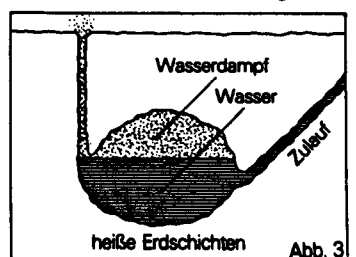


Abb. 3