

34. Internationale Physik-Olympiade

Taiwan 2003

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 fünfständigen Klausuren, einer theoretischen und einer experimentellen. Daneben gibt es ein umfangreiches Programm mit Besichtigungen, Exkursionen und Veranstaltungenbesuchen - und natürlich viele Möglichkeiten zu Kontakten mit Schülern aus anderen Staaten. Die 34. Internationale Physikolympiade findet Anfang Juli 2003 in Taiwan 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 50 bis 60 Bestplatzierten aus der 2. Runde eingeladen werden. Es wird Ende Januar 2003 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 2002/2003 eine allgemeinbildende Schule besuchen und die nach dem 30.6.83 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 Rückseite).

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.

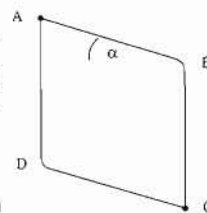
Um in die nächste Runde zu kommen, muß man nicht alles richtig haben.

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: Rutschbahn

Ein Körper rutscht reibungsfrei entlang der Bahn ABC und ein dazu identischer Körper rutscht ebenfalls reibungsfrei entlang der Bahn ADC (siehe Skizze).



Die Bahnabschnitte AD und BC sind vertikal. In den Punkten B und D ist die Bahn leicht gekrümmt, so dass die Körper dort störungsfrei umgelenkt werden. Betrachten Sie den Fall, dass beide Körper zum Zeitpunkt $t=0$ s mit einer Geschwindigkeit $v=0$ m/s losgelassen wurden und dass alle Bahnabschnitte gleich lang sind ($AD=DC=AB=BC=h$).

Bestimmen Sie für beide Körper das Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm für $h=1$ m und $\alpha=20^\circ$. Zeigen Sie, dass die Körper zu unterschiedlichen Zeitpunkten im Punkt C ankommen und lesen Sie aus den Diagrammen die Zeitdifferenz Δt ab.

Aufgabe 2: Feinsicherungen

Feinsicherungen, wie man sie in vielen elektrischen Geräten findet, bestehen aus einem Glasröhrchen, in dem sich ein dünner Draht befindet, der bei einer bestimmten Stromstärke schmilzt. Bei einer 1,8 A-Sicherung hat der Draht einen Durchmesser $d_1=0,3$ mm, bei einer 5 A-Sicherung

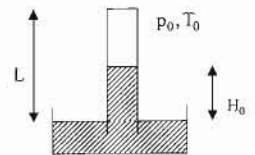
ist der Durchmesser $d_2=0,6$ mm bei gleichem Material und gleicher Länge. Wir wollen jetzt Sicherungen konstruieren, die aus mehreren parallel geschalteten Drähten bestehen.

a) Bei welcher Stromstärke brennt eine Sicherung durch, in der zwei Drähte mit den Durchmessern d_1 und d_2 parallel geschaltet sind?

b) Wie sieht es bei einer Sicherung aus, die aus einem Draht des Durchmessers d_2 und 20 dazu parallel geschalteten Drähten des Durchmessers d_1 besteht?

Aufgabe 3: Barometer

Aus Versehen ist eine Luftblase in ein Quecksilberbarometer geraten. Dadurch fällt die Quecksilbersäule der maximalen Länge L bei einem atmosphärischen Druck p_0 und einer Temperatur T_0 auf die Höhe H_0 (siehe Skizze) ab.

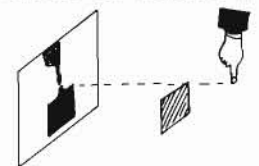


Wie groß ist der atmosphärische Druck p_1 , wenn bei einer Temperatur T_1 die Höhe der Quecksilbersäule des defekten Barometers H_1 beträgt?

Aufgabe 4: Schatten

Erzeugen Sie an einem hellen, sonnigen Tag, wenn die Sonne hoch über dem Horizont steht, den Schatten einer scharfkantigen (Karte-) Karte und den ihres Fingers, indem Sie Karte und Hand wie in der Skizze anordnen und als ebenen Schirm z.B. ein Blatt Papier verwenden.

Wenn Sie den vertikalen Abstand zwischen Ihrem Finger und der Kartenkante verringern, "wächst" ein Schatten in den vormals ausgeleuchteten Bereich des Schirms (siehe Skizze).



Erklären Sie diesen Effekt und führen Sie das beschriebene Experiment selbst durch. Schätzen Sie aus den experimentellen Daten die Winkelausdehnung der Sonne 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



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 6 Punkte, und dritte 5 Punkte und für die vierte Aufgabe 8 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: mehrwöchige 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
Wiederholdstraße 13
70174 Stuttgart

Bayern:
Herr StD Richard Reindl
Werdenfels-Gymnasium
Wettersteinstraße 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
Gartenstraße 2
15230 Frankfurt/Oder

Bremen:
Herr StD Ralf Seidel
Landesinstitut für Schule
Deichstraße 37
27568 Bremerhaven

Hamburg:
Herr Detlef Kaack
Freie und Hansestadt Hamburg
Institut für Lehrerfortbildung
Beratungsfeld Physik
Felix-Dahn-Straße 3
20357 Hamburg

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

Mecklenburg-Vorpommern:
Frau Bärbel Kohlen
Jugenddorf
Christophorus Schule
Fachbereich Physik
Groß-Schwaßer-Weg
18057 Rostock

Niedersachsen:
Herr Dr. Klaus Juraschek
Felix-Klein-Gymnasium
Böttinger Straße 17
37073 Göttingen

**Nordrhein-Westfalen
Bezirksregierung Arnsberg:**
Herr H. Amonat
Bezirksregierung Arnsberg
Laurentiusstraße 1
59821 Arnsberg

**Nordrhein-Westfalen
Bezirksregierung Detmold:**
Herr Peter Goldkuhle
Bezirksregierung Detmold
Leopoldstraße 13-15
32756 Detmold

**Nordrhein-Westfalen
Bezirksregierung Düsseldorf:**
Frau Edelgard Weiden
Bezirksregierung Düsseldorf
Postfach 300 865
40408 Düsseldorf

**Nordrhein-Westfalen
Bezirksregierung Köln:**
Herr LRSD Dr. Welz
Bezirksregierung Köln
Postfach 101 548
50667 Köln

**Nordrhein-Westfalen
Bezirksregierung Münster:**
Herr StD Dr. Brandt
Bezirksregierung Münster
Dezernat 43
Domplatz 1-3
48128 Münster

Rheinland-Pfalz:
Frau OStR Beate Schuster
Hohenstaufen-Gymnasium
Möllendorfstr. 29
67655 Kaiserslautern

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
04279 Leipzig

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

Schleswig-Holstein:
Herr OStD Dr. Harri Heise
Norderdamm 20
25746 Heide

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