

31. Internationale Physik-Olympiade Großbritannien 2000

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 Veranstaltungsbesuchen - und natürlich viele Möglichkeiten zu Kontakten mit Schülern aus anderen Staaten. Die 31. Internationale Physikolympiade findet Anfang Juli 2000 in Großbritannien 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 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 2000 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 1999/2000 eine allgemeinbildende Schule besuchen und die nach dem 30.6.80 geboren sind.



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 für hervorragende Leistungen in der 4. Runde.

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 finden Sie in dem Buch „Physikalische Olympiade-Aufgaben“ (Praxis Schriftenreihe Physik, Band 42, Köln: Aulis Verlag 1986). Leichtere Übungsaufgaben enthält der Band „Physik zum Nachdenken“ (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

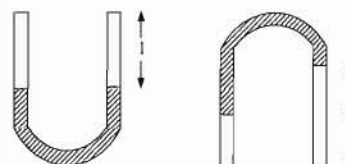
Wir betrachten ein Modell des Sonnensystems, in dem alle Längen so verkleinert sind, daß die Erde einen Meter von der Sonne entfernt ist, während die Dichten der Himmelskörper unverändert sind. Wir bringen das Modell an einen luft- und gravitationsfreien Ort und geben allen Planeten die richtigen Impulse.

Wie lang ist in diesem System das Jahr?

Aufgabe 2

In einem geschlossenen U-Rohr (Rohrquerschnitt S) sind zwei gleich große Gasmenge desselben idealen Gases (je n Mol bei Zimmertemperatur T_0) durch eine Quecksilbersäule getrennt. Wenn man das U-Rohr umdreht, bleibt die Quecksilbersäule nicht in der symmetrischen Lage.

Welche Lage nimmt sie dann ein?



Wenn man dasselbe Experiment bei genügend hoher Temperatur

T_1 durchführt, bleibt die Quecksilbersäule jedoch in der symmetrischen Lage.

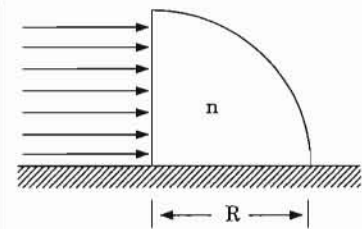
Wie groß muß T_1 mindestens sein?

Nehmen Sie an, daß die Quecksilbersäule nicht reißt.

Aufgabe 3

Ein Glasprisma ($n = 1,5$) mit der Form eines Viertelzylinders ($R = 5$ cm) liegt auf einem Tisch. Seine vertikale Fläche wird von einem horizontalen Lichtbündel getroffen.

Welche Stellen der Tischfläche hinter dem Viertelzylinder werden beleuchtet?



Aufgabe 4

Thomas hat an seinem Oldtimer nachts das Licht vergessen auszuschnallen und morgens ist die Batterie (Spannung 6,3 V, Innenwiderstand 0,1 Ω) leer. Sein Vater will helfen und gibt mit seinem Auto (Batteriespannung 12,6 V, Innenwiderstand 0,03 Ω) Starthilfe. Als er gerade beide Batterien parallelgeschaltet hat, klingelt das Handy und er unterhält sich eine halbe Stunde lang mit dem Anrufer. Dann setzt er sich in den Oldtimer und startet problemlos. Zufrieden klemmt er die Batterien wieder ab und will sein Auto in die Garage fahren, aber leider: jetzt hat dessen Batterie Probleme. Und da man mit einer 6V-Batterie keinen 12V-Anlasser starten kann, muß nun doch der Pannendienst kommen.

a) Erklären Sie, warum die Batterie entladen wurde.

b) Was wäre passiert, wenn bei der ganzen Prozedur die Lampen des Oldtimers eingeschaltet gewesen wären?

Adresse der Wettbewerbsleitung:

Dr. Gunter Lind,
Dr. Klaus Mie
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 und dritte je 6 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 ihren Schülerpreis (Geldpreis und Urkunde, verliehen auf der DPG-Jahrestagung) für hervorragende Leistungen in der 4. Runde.
- Die übrigen Teilnehmer an der 4. Runde (Sieger der 3. Runde) erhalten einen vom BMBF gestifteten Geldpreis in Höhe von je DM 1.000,-.

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 beratenden Ausschuß der Industriephysiker (BAI) 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 beratenden Ausschuß der Industriephysiker (BAI) 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 W. Frey
Landesinstitut für Erziehung und Unterricht II/3
Wiederholdstraße 13
70174 Stuttgart

Bayern:
Herr StD Roland Reger
Staatsinstitut für Schulpädagogik und Bildungsforschung
Referat Physik
Arabellastraße 1
81925 München

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 OStR Wolfgang Dietze
Ahornweg 6g
27607 Langen

Hamburg:
Herr Erhard Meyer
Freie und Hansestadt Hamburg
Institut für Lehrerfortbildung
Abteilung 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 StD Wolfgang Ruth
Sutelstraße 54 D
30659 Hannover

Nordrhein-Westfalen:

Reg. Bez. Arnberg:
An den Regierungspräsidenten in Arnberg
z.H. Herrn. H. Amonat
Laurentiusstraße 1
59821 Arnberg

Reg. Bez. Detmold:
An den Regierungspräsidenten in Detmold
z.H. Herrn
Ltd.RegSchulD Osterloff
Leopoldstraße 13-15
32756 Detmold

Reg. Bez. Düsseldorf:
An den Regierungspräsidenten in Düsseldorf
z.H. Frau Weiden
Postfach 300 865
40408 Düsseldorf

Reg. Bez. Köln:
An den Regierungspräsidenten in Köln
z.H. Herrn
Ltd.RegSchulD Dr. Welz
Postfach 101 548
50667 Köln

Reg. Bez. Münster:
An den Regierungspräsidenten in Münster
z.H. Herrn OStD Koch
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 Harald Ensslen
Michael-Häußler-Weg 31
07743 Jena