

40. Internationale PhysikOlympiade

Merida, Mexiko 2009



Die Internationale PhysikOlympiade

– kurz IPhO – ist ein Wettbewerb für physikbegeisterte Jugendliche aus aller Welt, die einmal im Jahr ihre Leistungen messen und um Medaillen kämpfen. Die IPhO findet seit 1967 statt und hat mittlerweile über 80 Teilnehmerstaaten aus der ganzen Welt. Der eigentliche Wettbewerb besteht aus zwei fünfstündigen Klausuren, einer theoretischen und einer experimentellen. Daneben gibt es ein umfangreiches Rahmenprogramm – und natürlich viele Möglichkeiten zu Kontakten mit Jugendlichen aus aller Welt. Die 40. IPhO findet im Juli 2009 in Merida, Mexiko statt.

Der Auswahlwettbewerb in Deutschland

Jedes teilnehmende Land entsendet bis zu fünf Olympioniken, die einzeln antreten. Das deutsche Team setzt sich aus den Besten des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Auswahlwettbewerbs zusammen. Teilnehmen kann jeder, der im Schuljahr 2008/2009 eine allgemeinbildende deutsche Schule besucht und nach dem 30.06.1989 geboren ist. Der Auswahlwettbewerb besteht aus vier Runden, zu denen auf der Rückseite weitere

Informationen stehen. Neben der Teilnahme an dem internationalen Wettbewerb winken viele weitere Preise. Unten sind die Aufgaben der ersten Runde, die in Hausarbeit gelöst werden. Die Abgabetermine werden von den einzelnen Bundesländern festgesetzt und können bei deinem/r Lehrer/in erfragt sowie auf der IPhO Internetseite gefunden werden. Zum Weiterkommen brauchst du nicht alle Aufgaben vollständig zu lösen. Also, nur Mut!

Was muss man können?

Thematisch orientiert sich die IPhO an dem, was in der Schule gelehrt wird, geht aber in der Regel über den Schulstoff hinaus. Wichtige Themengebiete findest du auf der Internetseite der IPhO. Ab der dritten Runde werden die Aufgaben ohne Literatur unter Klausurbedingungen gelöst. Spaß am Bearbeiten physikalischer Probleme, Beherrschung der mathematischen Hilfsmittel und Erfahrung im Experimentieren sind wichtige Voraussetzungen für ein erfolgreiches Abschneiden. Viel wichtiger aber ist es, sich frühzeitig mit Physikaufgaben zu beschäftigen, um ein Gespür für das richtige Herangehen an die Aufgaben zu entwickeln.

Viel Erfolg!

Aufgabe 1 Bergfahrt bei Schnee

Herr R. möchte mit seinem älteren Sportwagen so weit wie möglich eine Bergstraße mit einer Steigung von 16% hinauffahren. Die gesamte Straße ist mit Schnee bedeckt. Die Haftzahl zwischen der schneebedeckten Fahrbahn und den Reifen beträgt 0,120 und die Gleitreibungszahl 0,090, Rollreibung ist zu vernachlässigen. Der Wagen steht 72 m vor dem Beginn des Anstiegs.

In einem ersten Anlauf gibt er von Beginn an Vollgas. Bestimme die maximale Höhe h die das Auto erreicht.

„Das geht noch besser“, denkt sich Herr R. Welche maximale Höhe kann das Auto bei günstigster Fahrweise erreichen? An welcher Stelle kommt das Auto zum Stillstand, wenn der Fahrer dann im höchsten Punkt voll auf die Bremse steigt und die Räder blockieren?

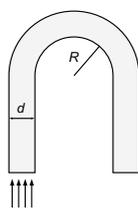
Gib das von seinem Navigationsgerät aufgezeichnete Geschwindigkeits-Zeit Diagramm für die optimale Fahrt an.



Aufgabe 2 Lichtstrahlen im Glasstab

Ein Glasstab mit rechteckigem Querschnitt wird wie in der Abbildung teilweise zu einem Halbkreisbogen geformt. Der Brechungsindex des Glases beträgt 1,6. Lichtstrahlen fallen senkrecht auf eine der Endflächen ein.

Bestimme den minimalen Wert für das Verhältnis R/d bei dem das gesamte einfallende Licht auf die andere Endfläche trifft.

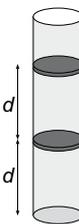


Aufgabe 3 Druckbetrachtungen

In einer mit Luft gefüllten, aufrechten Röhre befinden sich zwei bewegliche Kolben gleicher Größe und Masse. Die Röhre ist an dem unteren Ende verschlossen und der untere Kolben befindet sich in einer Höhe von 10 cm über dem Röhrenboden. Der zweite Kolben befindet sich 10 cm über dem ersten. Der Luftdruck zwischen den

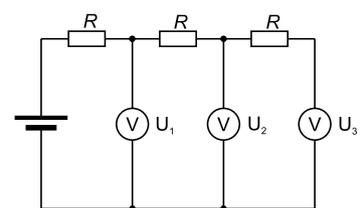
Kolben entspricht dem zweifachen Atmosphärendruck und die Röhre ist nach oben offen.

Auf welcher Höhe befindet sich der untere Kolben, wenn der obere langsam an die ursprüngliche Stelle des unteren gedrückt wird und Reibung keine Rolle spielt?



Aufgabe 4 Spannungsmessung

Die abgebildete Schaltung besteht aus einer Spannungsquelle sowie jeweils gleichen Widerständen und Spannungsmessgeräten. Das erste Messgerät zeigt eine Spannung von $U_1 = 8,0$ V an, das dritte eine Spannung von $U_3 = 5,5$ V.



Berechne die von dem zweiten Messgerät angezeigte Spannung U_2 .

Kontakt: Sekretariat
Gisela Thomsen
T: 0431 / 880-3125

Wettbewerbsleitung
Dr. Stefan Petersen
T: 0431 / 880-5120

E-mail: ipho@ipn.uni-kiel.de
Fax: 0431 / 880-3148
www.ipho.info

Informationen zu den vier Auswahlrunden für die 40. IPhO 2009

1. Runde

Wann? Ab Mai 2008. Der genaue Abgabetermin ist bei euren Lehrern zu erfragen oder auf der IPhO Internetseite zu finden.

Wer? Alle Interessierten, die im Schuljahr 2008/2009 eine allgemeinbildende deutsche Schule besuchen und nach dem 30.06.1989 geboren sind.

Wo? Die Aufgaben werden in Hausarbeit gelöst. Die Bearbeitung geht ihr an einen Fachlehrer zur Korrektur.

Wie? Zu Lösen sind vier Aufgaben aus allen Bereichen der Physik. Die Lösungen sollten nachvollziehbar und nicht unnötig lang sein. Zur Lösung der Aufgaben ist es zulässig, unter Angabe der Quellen, Lehrbücher oder Formelsammlungen zu verwenden. Formeln, die in den gängigen Lehrbüchern stehen, müssen nicht hergeleitet werden. **Es sind nur Einzelarbeiten zugelassen.** Insbesondere dürfen keine Hilfen und Ausarbeitungen anderer in Anspruch genommen werden. Mittelstufenschüler erhalten einen Punktebonus.

Was gibt es zu gewinnen?

Alle Teilnehmer erhalten eine Teilnahmebescheinigung und die Preisträger der ersten Runde eine Urkunde.

2. Runde

Wann? September bis Ende Oktober 2008.

Wer? Die Aufgaben werden an alle Preisträger der ersten Runde verschickt.

Wo? Du bearbeitest die Aufgaben erneut zu Hause. Deine Bearbeitung muss bis zum 03. November 2008 unkorrigiert bei deinem zuständigen Landesbeauftragten zur Korrektur sein und wird am IPN noch einmal durchgesehen.

Wie? Zu Bearbeiten sind theoretische und experimentelle physikalische Aufgaben. Diese sind deutlich schwerer als in der ersten Runde. Es gelten die selben Regeln wie für die erste Runde.

Was gibt es zu gewinnen?

Alle Teilnehmer erhalten eine Urkunde mit Bewertungsbogen. Die 50 Besten werden zur dritten Runde eingeladen.

Das Bild auf der Vorderseite zeigt eine 1400 Tonnen schwere Endkappe des CMS Detektors für den „Large Hadron Collider“ am CERN in Genf, der 2008 den Betrieb aufnimmt. Das Experiment soll Aufschlüsse über die Herkunft und Zusammensetzung des Universums geben. Zu der Frage, warum einige Teilchen schwerer sind als andere, sagt eine Erklärung die Existenz des sogenannten „Higgs“-Teilchens voraus. Dieses würde in Protonenkollisionen am LHC erzeugt und vom CMS detektiert werden.

Abgedruckt mit freundlicher Genehmigung von CERN und CMS.

3. Runde

Wann? Anfang 2009.

Wer? Die 50 Besten der zweiten Runde.

Wo? Die dritte Runde findet in Form eines einwöchigen Seminars an einem Forschungszentrum statt.

Wie? Es gilt nun, zwei theoretische und zwei experimentelle Klausuren zu bearbeiten. Nachmittags finden Aufgabenseminare zum Training und Exkursionen statt.

Was gibt es zu gewinnen?

Alle Teilnehmer erhalten neben einem Büchergutschein und einem Abonnement einer physikalischen Zeitung eine Urkunde mit Bewertungsbogen. Besonders jungen Talenten bietet sich mit einem guten Abschneiden die Möglichkeit zur Teilnahme an der Europäischen ScienceOlympiade (EUSO), einem naturwissenschaftlichen Teamwettbewerb.

4. Runde

Wann? Frühjahr 2009.

Wer? Die 15 Besten der dritten Runde.

Wo? Zur vierten Runde werden die Teilnehmer für eine Woche erneut an ein Forschungszentrum eingeladen.

Wie? Hier stehen wieder theoretische und experimentelle Klausuren auf dem Programm. Zur Vorbereitung auf die IPhO werden außerdem Aufgabenseminare durchgeführt, die gezielt auf typische Olympiadeaufstellungen ausgerichtet sind.

Was gibt es zu gewinnen?

Die fünf Erfolgreichsten stellen nicht nur das Olympiateam, sondern durchlaufen mit dieser Runde auch das Auswahlverfahren zur Studienstiftung des deutschen Volkes. Für die anderen Olympioniken winken neben einem Geldpreis von 500 Euro Sprachreisen und Aufenthalte an Forschungsinstituten in der ganzen Welt. Außerdem verleiht die Deutsche Physikalische Gesellschaft ihren Schülerpreis an die Mannschaftsmitglieder.

Adressen der Landesbeauftragten

Die Landesbeauftragten koordinieren die Durchführung der ersten beiden Runden in den einzelnen Bundesländern. Sie sind eure Ansprechpartner bis zur dritten Runde.

Baden-Württemberg

Werner Frey
Landesinstitut für Schulentwicklung
Rotebühlstraße 131
70197 Stuttgart
baden-wuerttemberg@ipho.info

Bayern

StD Richard Reindl
Werdenfels-Gymnasium
Wettersteinstraße 30
82467 Garmisch-Partenkirchen
bayern@ipho.info

Berlin

Dr. Ingo Wilken
Lise-Meitner-Schule
Rudower Str. 184
12351 Berlin
berlin@ipho.info

Brandenburg

Christian Kaspar
Carl-Friedrich-Gauß-Gymnasium
Friedrich-Ebert-Str. 52
15234 Frankfurt/Oder
brandenburg@ipho.info

Bremen

OStR Peter Weinhold
Lloyd Gymnasium
Grazer Str. 61
27568 Bremerhaven
bremen@ipho.info

Hamburg

Detlef Kaack
Institut für Lehrerfortbildung
und Schulentwicklung
Felix-Dahn-Straße 3
20357 Hamburg
hamburg@ipho.info

Hessen

Rüdiger Schneble
Ulmenstraße 30
63165 Mühlheim
hessen@ipho.info

Mecklenburg-Vorpommern

PD Dr. Michael Beyer
Institut für Physik
Universität Rostock
Universitätsplatz 3
18051 Rostock
mecklenburg-vorpommern@ipho.info

Niedersachsen

Dr. Klaus Juraschek
Felix-Klein-Gymnasium
Böttinger Straße 17
37073 Göttingen
niedersachsen@ipho.info

NRW Arnsberg

LRSD Reinhold Klüter (Koordinator)
Bezirksregierung Arnsberg
Dezernat 43
Laurentiusstraße 1
59821 Arnsberg
nrw-arnsberg@ipho.info

NRW Detmold

StD Peter Goldkuhle
Bezirksregierung Detmold
Fachberatung Physik
Leopoldstraße 13-15
32756 Detmold
nrw-detmold@ipho.info

NRW Düsseldorf

LRSD Norbert Stirba
Bezirksregierung Düsseldorf
Fischerstr. 10
40477 Düsseldorf
nrw-duesseldorf@ipho.info

NRW Köln

StD Dieter Stauder
Studienseminar
für Lehrämter an Schulen Bonn
Wegelerstr. 1
53115 Bonn
nrw-koeln@ipho.info

NRW Münster

LRSD Dr. Werner Brandt
Bezirksregierung Münster
Dezernat 44
Albrecht-Thaer-Str. 9
48147 Münster
nrw-muenster@ipho.info

Rheinland-Pfalz

StD Beate Schuster
Sickingen-Gymnasium Landstuhl
Philipp-Fauth-Straße 3
66849 Landstuhl
rheinland-pfalz@ipho.info

Saarland

Dr. Doris Simon
Theodor-Heuss-Gymnasium
Quierschieder Weg 4
66280 Sulzbach
saarland@ipho.info

Sachsen

Joachim Brucherseifer
Wilhelm-Ostwald-Gymnasium
Willi-Bredel-Str. 15
04279 Leipzig
sachsen@ipho.info

Sachsen-Anhalt

Wolfgang Pannicke
Georg-Cantor-Gymnasium
Torstraße 13
06110 Halle
sachsen-anhalt@ipho.info

Schleswig-Holstein

OStD Dr. Harri Heise
Norderdamm 20
25746 Heide
schleswig-holstein@ipho.info

Thüringen

SR Harald Ensslen
Carl-Zeiss-Gymnasium,
Erich-Kuithan-Str. 7
07743 Jena
thueringen@ipho.info