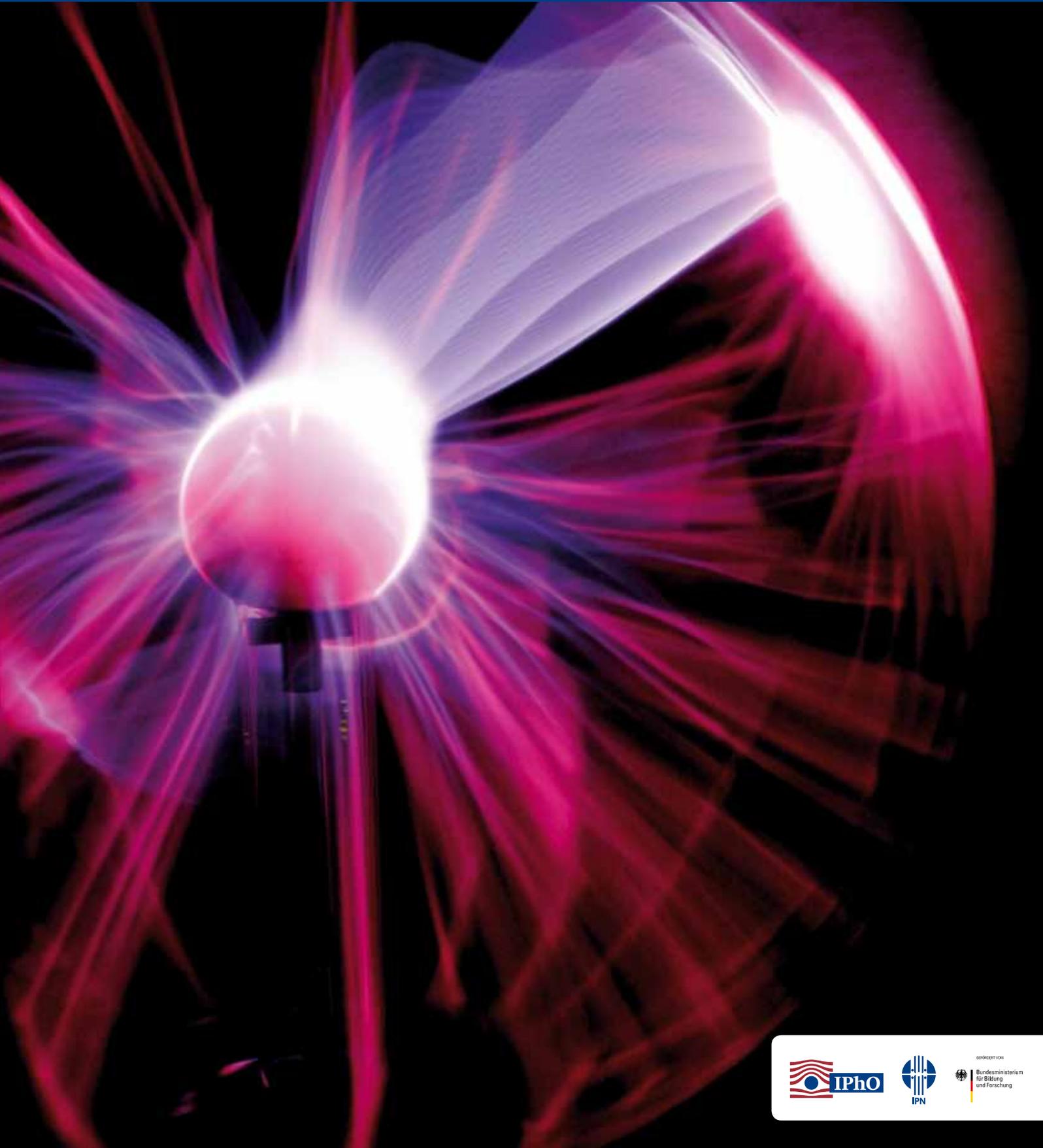


42. Internationale PhysikOlympiade 2011



Bangkok, Thailand



erlassen vom
Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Die Internationale PhysikOlympiade ...

... in der weiten Welt

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. Es nehmen Staaten aus der ganzen Welt teil – mittlerweile mehr als 80. Der eigentliche Wettbewerb besteht aus zwei fünfständigen Klausuren, einer theoretischen und einer experimentellen. Daneben gibt es ein umfangreiches Rahmenprogramm – und natürlich viele Möglichkeiten zu Kontakten mit Jugendlichen aus aller Welt.

Die 42. IPhO findet im Juli 2011 in Bangkok, Thailand statt.

... und in Deutschland

Jedes teilnehmende Land entsendet bis zu fünf Olympioniken zur IPhO, 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 2010/2011 eine allgemeinbildende Schule besucht und nach dem 30.06.1991 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 attraktive Preise. Die auf diesem Handzettel abgedruckten Aufgaben der 1. Runde werden in Hausarbeit gelöst. Es sind nur Einzelarbeiten zugelassen.

Den Abgabetermin für Deine Ausarbeitung kannst Du bei Deinem/r Lehrer/in erfragen oder auf der IPhO Internetseite nachlesen. Zum Weiterkommen in die 2. Runde benötigst Du insgesamt 35 Punkte. Also, nur Mut!

Was muss man können?

Spaß am Bearbeiten physikalischer Probleme, Beherrschung der mathematischen Grundlagen und Erfahrung im Experimentieren sind wichtige Voraussetzungen für ein erfolgreiches Abschneiden. Noch wichtiger aber ist es, sich intensiv mit Physikaufgaben zu beschäftigen, um ein Gespür für das richtige Herangehen an die Aufgaben zu entwickeln.

Thematisch orientieren sich die Anforderungen bei der IPhO an dem, was in der Schule gelernt wird, können aber auch über den Schulstoff hinaus gehen. Wichtige Themengebiete findest Du auf der Internetseite der IPhO.

Viel Erfolg!

Aufgabe 1 (8 Punkte)

Freifallturm

Der letzte Schrei in Freizeitparks sind Freifalltürme, bei denen eine Gondel aus großer Höhe nahezu frei fällt und dann abgebremst wird. Zum Bremsen sind an der Gondel Magnete angebracht. Diese fallen in geringem Abstand an Metallplatten vorbei, die an dem Turm befestigt sind.

Betrachte einen Turm mit einer Fallstrecke von 70 m, dessen vollbesetzte Gondel eine Masse von 20 Tonnen hat. Nach 40 m freiem Fall wird die Gondel so abgebremst, dass sie in einer Höhe von 2,0 m eine Geschwindigkeit von nur noch 10 km h^{-1} besitzt. Die Metallplatten haben eine Masse von insgesamt 2,0 Tonnen und bestehen aus Kupfer.

Bestimme, wie groß der Temperaturanstieg der Metallplatten während eines Falls ist, wenn Reibung vernachlässigt wird.

Die spezifische Wärmekapazität von Kupfer beträgt $385 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$.

Aufgabe 2 (15 Punkte)

Aquarium

Ein Meeresmuseum besitzt als große Attraktion ein 4,00 m hohes, zylinderförmiges Aquarium. Das Aquarium ist bis zu einer Höhe von 3,90 m mit Wasser (Brechungsindex $n = 1,33$) gefüllt und an der Oberseite mit einem Gitter verschlossen. Tina stellt sich mit ihrem Vater dicht vor das Aquarium und versucht erfolglos das Gitter zu entdecken. Ihr Vater, dessen Augen sich auf einer Höhe von 1,70 m befinden, sieht nur den gegenüberliegenden Rand des Gitters. Aber auch er verliert ihn aus dem Blick, wenn er ein wenig in die Hocke geht.



Erläutere anhand einer Skizze, warum nur der Vater den Gitterrand sieht. Berechne den Durchmesser des Aquariums.

Die Glaswand des Aquariums soll dabei vernachlässigt werden.

Kontakt

Sekretariat

Lulu Hoffmeister
Tel.: 0431 / 880-53 87
Fax: 0431 / 880-31 48
E-mail: info@ipho.info

Wettbewerbsleitung

Dr. Stefan Petersen
Tel.: 0431 / 880-5120
E-mail: petersen@ipho.info

IPN • Olshausenstr. 62 • D-24098 Kiel

Weitere Informationen zum Wettbewerb auf

www.ipho.info

2011



IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik
der Naturwissenschaften und Mathematik
an der Universität Kiel



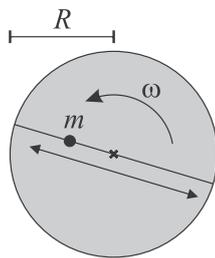
GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

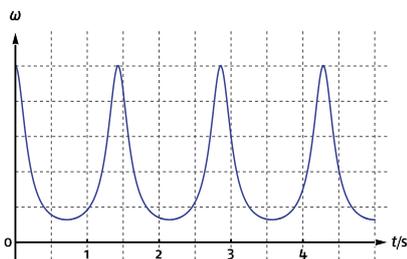
Aufgabe 3 (14 Punkte)

Rotierende Scheibe

Eine Scheibe mit Radius R rotiert frei in der horizontalen Ebene um ihren Mittelpunkt. Auf ihr ist eine Punktmasse m angebracht, die periodisch mit Frequenz f und Amplitude R um den Scheibenmittelpunkt schwingt. Die Schwingungsachse dreht sich dabei mit der Scheibe mit.



Durch das Schwingen der Punktmasse verändert sich die Winkelgeschwindigkeit ω der Scheibe. Der folgende Graph* zeigt ω in beliebigen Einheiten als Funktion der Zeit.



Bestimme die Schwingungsfrequenz f der Punktmasse und das Verhältnis ihrer Masse m zur Masse der Scheibe.

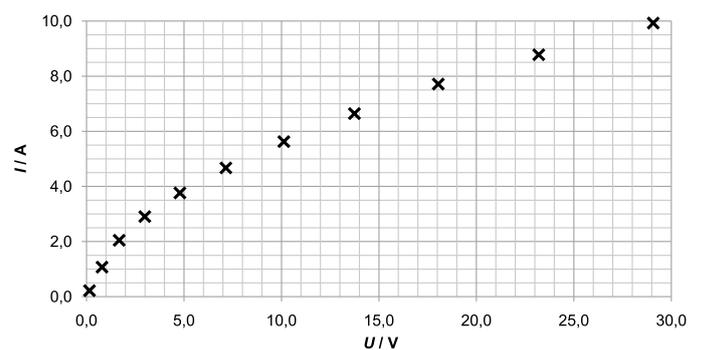
Die Scheibe besitzt eine homogene Massenverteilung.

*In höherer Auflösung auf der Wettbewerbsseite erhältlich.

Aufgabe 4 (13 Punkte)

Heißer Draht

Der folgende Graph* gibt die gemessene Strom-Spannungskennlinie eines Drahtes wieder, der eine Länge von 10 cm und einen Durchmesser von 0,20 mm besitzt. Bei jeder Messung wird einige Zeit gewartet, bis sich die Werte stabilisiert haben.



Gib an, welche Form des Wärmetransportes bei hohen Temperaturen hauptsächlich für den Abtransport der Wärme verantwortlich ist. Betrachte diese Form des Wärmetransportes, um einen Graphen für den spezifischen Widerstand des Drahtes in Abhängigkeit von dessen Temperatur T (für $T > 1000$ K) zu erstellen.

*In höherer Auflösung auf der Wettbewerbsseite erhältlich.

Informationen zu den vier Auswahlrunden für die 42. IPHO 2011

1. Runde

Wann? Ab April 2010. Abgabetermin sind auf der IPHO Internetseite zu finden.

Wer? Interessierte, die im Schuljahr 2010/2011 eine allgemeinbildende deutsche Schule besuchen und nach dem 30.06.1991 geboren sind.

Wo? Die Aufgaben werden in Hausarbeit gelöst. Die Bearbeitung gibst Du an einen Fachlehrer zur Korrektur.

Wie? Zu Lösen sind vier Aufgaben aus allen Bereichen der Physik. Die Lösungen können von Hand oder mit dem Computer geschrieben werden und sollten nachvollziehbar aber nicht unnötig lang sein. Fachbücher können unter Angabe der Quellen verwendet werden. Formeln, die in den gängigen Lehrbüchern stehen, müssen nicht hergeleitet werden. Es sind nur Einzelarbeiten zugelassen. Wer im Schuljahr 2010/2011 noch nicht die vorletzte Jahrgangsstufe erreicht haben, erhält einen Punktebonus.

Was gibt es zu gewinnen?

Alle Teilnehmer erhalten eine Teilnahmebescheinigung oder Urkunde.

2. Runde

Wann? September bis Oktober 2010.

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

Wo? Du löst die Aufgaben erneut zu Hause und schickst die Bearbeitung zur Korrektur bis zum 29. Oktober 2010 unkorrigiert an Deinen Landesbeauftragten. Sie wird später am IPN noch einmal durchgesehen.

Wie? Zu Bearbeiten sind theoretische und experimentelle physikalische Aufgaben. Diese sind anspruchsvoller als in der ersten Runde. Ansonsten 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.

3. Runde

Wann? 29. Januar - 04. Februar 2011.

Wer? Die etwa 50 Besten der zweiten Runde.

Wo? Die dritte Runde findet als einwöchiges Seminar am DLR Göttingen statt.

Wie? Es gilt nun, je zwei theoretische und experimentelle Klausuren ohne Hilfsliteratur zu bearbeiten. Nachmittags finden Aufgabenseminare und Exkursionen statt.

Was gibt es zu gewinnen?

Alle Teilnehmer erhalten neben einem Büchergutschein und einem Abonnement eine Urkunde mit Bewertungsbogen. Jungen Talenten bietet sich die Möglichkeit zur Teilnahme an der Europäischen Science-Olympiade (EUSO), einem naturwissenschaftlichen Teamwettbewerb.

4. Runde

Wann? 26. April – 1. Mai 2011.

Wer? Die 15 Besten der dritten Runde.

Wo? Zur vierten Runde werden die Teilnehmer für eine Woche an das DESY in Hamburg eingeladen.

Wie? Hier stehen wieder theoretische und experimentelle Klausuren auf dem Programm. Zur Vorbereitung auf die IPHO werden Aufgabenseminare durchgeführt, die gezielt auf typische Fragestellungen 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 winken neben einem Geldpreis von 500 Euro Sprachreisen und Praktika. Außerdem verleiht die Deutsche Physikalische Gesellschaft ihren Schülerpreis an die Teammitglieder.

Das Bild auf der Vorderseite zeigt eine Plasmalampe, deren Funktionsweise z.B. auf <http://de.wikipedia.org/wiki/Plasmalampe> erläutert wird.



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

Fabian Bühler
Schülerforschungszentrum Südwürttemberg
Gutenbergstr. 18
88348 Bad Saulgau
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

StR Jörg Steiper
Albert-Schweizer-Schule
Schülerforschungszentrum Nordhessen
Kölnische Str. 89
34119 Kassel
hessen@ipho.info

Mecklenburg-Vorpommern

Prof. Dr. Heidi Reinholz
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

OStD Hans Beinghaus
Bezirksregierung Arnsberg
Dezernat 43
Laurentiusstraße 1
59821 Arnsberg
nrw-arnsberg@ipho.info

NRW Detmold

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

NRW Düsseldorf

LRSD Norbert Stirba
Bezirksregierung Düsseldorf
Am Bonnehof 35
40474 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

Reinhard Beer
Bezirksregierung Münster
Albrecht-Thaer-Str. 9
Dezernat 48
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

Stefan Burzin
Werner-Heisenberg-Gymnasium
Rosenstraße 41
25746 Heide
schleswig-holstein@ipho.info

Thüringen

SR Harald Ensslen
Studienseminar Jena
Philosophenweg 26
07743 Jena
thueringen@ipho.info