

45. Internationale PhysikOlympiade 2014



Astana, Kasachstan

Melde Dich jetzt auf
www.ipho.info
für den
Wettbewerb an!



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 fast 90. 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 45. IPhO findet im Juli 2014 in Astana, Kasachstan 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 und der Kultusministerkonferenz geförderten Auswahlwettbewerbs zusammen. Dieser 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 abge-

druckten 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. Du musst also nicht alle Aufgaben gelöst haben, um erfolgreich zu sein. Teilnehmende, die im Schuljahr 2013/2014 noch nicht die vorletzte Jahrgangsstufe erreicht haben, können sich mit der **Junioraufgabe** einen Punktebonus verdienen. Also, nur Mut!

Was muss man können?

Spaß an physikalischen Knobeleyen, solide mathematische Kenntnisse, Geschick im Experimentieren und vor allem das richtige Gespür für die Aufgaben sind wichtige Zutaten für ein erfolgreiches Abschneiden. Thematisch orientiert sich der Wettbewerb an dem, was in der Schule gelehrt wird, kann aber auch über den Schulstoff hinaus gehen. Wichtige Themengebiete findest Du auf der IPhO-Internetseite.

Ein guter Ansprechpartner für Fragen zum Wettbewerb ist auch der Verein ehemaliger Teilnehmender unter: www.orpheus-verein.de.

Viel Erfolg!

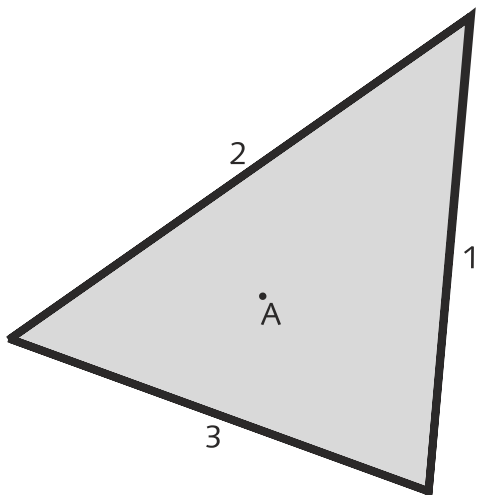
Aufgabe 1 (10 Punkte)

Physikerbillard

Am Punkt A liegt eine kleine Billardkugel. Wie muss die Kugel gestoßen werden, damit sie nach einem Stoß zunächst mit der Bande 1, dann mit der Bande 2 und schließlich mit der Bande 3 wieder am Punkt A ankommt?

Konstruiere dazu die entsprechende Bahn und gib an, wie Du dabei vorgegangen bist¹.

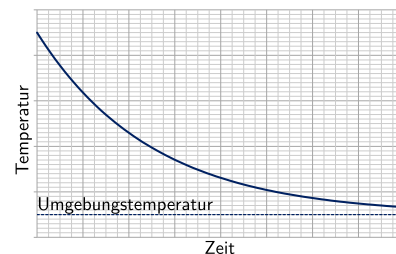
Es kann angenommen werden, dass die Stöße mit der Bande vollständig elastisch sind und dass keine Reibung auftritt.



Aufgabe 2 (10 Punkte)

Walabkühlung

Im Herbst 2011 ist ein Pottwal vor Pellworm gestrandet. Obwohl der Wal schon einige Zeit verendet war und die Umgebungstemperatur etwa gleichbleibend um den Gefrierpunkt lag, betrug die Körpertemperatur im Inneren des am Strand liegenden Wales am 21. November immer noch etwa 20 °C. Drei Tage später war diese auf etwa 15 °C gesunken.



Die Abkühlung eines ungeheizten Körpers an Luft kann durch einen Temperaturverlauf, wie in der Abbildung gezeigt¹, modelliert werden. Allerdings sind bei unterschiedlichen Ausgangs- und Umgebungstemperaturen sowie unterschiedlichen Körpern die Achsen jeweils anders zu skalieren.

Schätze mit Hilfe der gegebenen Informationen ab, wann der Wal am Strand verendet ist, wenn seine Körpertemperatur zum Todeszeitpunkt 37 °C betragen hat.

¹Die Abbildung ist in besserer Auflösung auf der IPhO-Webseite erhältlich.

Kontakt

Sekretariat

Lulu Hoffmeister
 Tel.: 04 31 / 8 80-53 87
 Fax: 04 31 / 8 80-31 48
 E-mail: sekretariat@ipho.info

Wettbewerbsleitung

Dr. Stefan Petersen
 Tel.: 04 31 / 8 80-5120
 E-mail: petersen@ipho.info

IPN • Olshausenstr. 62 • D-24118 Kiel



IPN

Leibniz-Institut für die Pädagogik der
 Naturwissenschaften und Mathematik

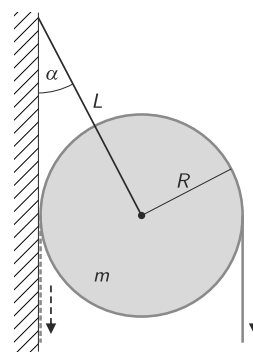


2014

Aufgabe 4 (15 Punkte)

Eine Frage der Aufhängung

Beim Aufhängen von Klopapierrollen scheiden sich die Geister. Die Einen hängen sie so auf, dass das lose Ende vorne herunterhängt, Viele aber auch andersherum. Es stellt sich die Frage, bei welcher der Anordnungen weniger Kraft zum Abrollen aufgewendet werden muss.



Hierzu kann ein vereinfachtes Modell betrachtet werden, bei dem die Klopapierrolle der Masse m , wie in der Abbildung skizziert, als Vollzylinder mit Radius R betrachtet wird, der mit einer Stange der Länge L an der Wand befestigt ist. Die Rolle kann frei auf ihrer Zylinderachse rotieren. Der maximale Haftreibungskoeffizient zwischen dem Papier und der Wand wird mit μ bezeichnet.

Bestimme, mit welcher Kraft man bei den beiden Aufhängarten jeweils mindestens am Papier gerade nach unten ziehen muss, damit sich das Papier abrollt. Gib an, welche Aufhängung demnach günstiger ist.

Zeige, dass Situationen eintreten können, bei denen auch das stabilste Klopapier beim Versuch es abzurollen reißen muss. Gib an, unter welchen Bedingungen dieser ungünstige Fall eintritt und begründe kurz, warum dies in der Praxis nicht so häufig passiert.

Junioraufgabe (10 Punkte)

Eine heiße Frisur

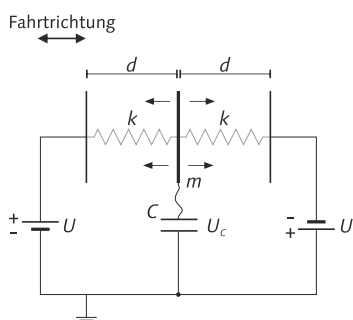
Die Amerikanerinnen Sofia und Grace tauschen Reiserfahrungen aus: „Bei meiner Reise nach Paris ist mir letzten Monat mein Fön durchgebrannt“, berichtet Grace. Sofia denkt, dass dies wohl an der höheren europäischen Netzspannung von 230 V gegenüber der in den USA üblichen Spannung von 120 V gelegen hat und beschließt, für ihre bevorstehende Europareise vorzusorgen. Sie baut einen Vorwiderstand zwischen Steckdose und Fön ein, so dass der Fön zu Hause nur noch die Hälfte der Leistung aufnimmt. Kaum in Europa angekommen ...

Gib an, wie die Geschichte mit dem Fön wohl weitergehen wird und begründe dies physikalisch.

Aufgabe 3 (15 Punkte)

Airbagsensor

Zum Auslösen des Airbags werden Beschleunigungssensoren verwendet. Ein einfacher Sensor besteht, wie in der Abbildung gezeigt, aus drei parallelen Platten der Fläche A , die zu einem Kondensatorsystem zusammengeschaltet sind. Die mittlere Platte der Masse m kann sich zwischen den beiden festen äußeren Platten bewegen. Sie wird durch zwei identische, isolierte Federn der Federkonstanten k gebremst. Die Federn sind nicht gespannt, wenn sich die Platte in der Mitte befindet.



- Gib an, um welche maximale Strecke x die mittlere Platte ausgelenkt wird, wenn das Fahrzeug aus der Bewegung plötzlich mit einer konstanten Beschleunigung a abgebremst wird.
- Bestimme, wie groß die zusätzliche Kapazität C sein muss, wenn der Airbag zum Auslösen eine Spannung $U_c = 0,15 \text{ V}$ benötigt und dies bei einer Beschleunigung ab 10 m s^{-2} passieren soll. Verwende dazu die Werte $d = 1,0 \text{ cm}$, $A = 250 \text{ cm}^2$, $m = 50 \text{ g}$, $k = 5,0 \cdot 10^2 \text{ N m}^{-1}$ und $U = 12 \text{ V}$.

Die Kraft, die die Platten aufgrund ihrer Ladungen aufeinander ausüben, soll in dieser Aufgabe nicht berücksichtigt werden.

1. Runde

Wann? Die Anmeldung läuft ab April 2013. Abgabetermine liegen im Sommer und sind auf der IPhO-Internetseite zu finden.

Wer? Interessierte, die im Schuljahr 2013/2014 eine allgemeinbildende deutsche Schule besuchen und nach dem 30.06.1994 geboren sind.

Wo? Die Aufgaben werden in Hausarbeit gelöst. Die Bearbeitung gibst Du an Deine Fachlehrkraft 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 2013/14 noch nicht die vorletzte Jahrgangsstufe erreicht hat, kann durch die zusätzliche Junioraufgabe einen Punktebonus bekommen.

Was gibt es zu gewinnen?

Teilnehmende erhalten eine Teilnahmebescheinigung oder Urkunde.

2. Runde

Wann? September bis Oktober 2013.

Wer? Die Aufgaben werden Ende August auf der IPhO-Internetseite veröffentlicht und an alle Preisträger der ersten Runde verschickt. Erfolgreiche Kandidaten von Mittelstufenphysikwettbewerben oder Jugend Forscht können ebenfalls teilnehmen.

Wo? Du löst die Aufgaben erneut zu Hause und schickst die Bearbeitung zur Korrektur bis zum 30. Oktober 2013 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 dieselben Regeln.

Was gibt es zu gewinnen?

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

Die Vorderseite zeigt eine Aufnahme brennender Stahlwolle von Lucas-Raphael Müller, einem Teilnehmer des Auswahlwettbewerbs zur IPhO 2013. Gut zu erkennen sind die annähernd parabolförmigen Flugbahnen der Funken. Du hast selbst tolle Fotos aufgenommen, die etwas mit Physik zu tun haben? Dann schick uns Dein Bild mit einer kurzen Erklärung an info@ipho.info. Für die besten Bilder gibt es einen Preis und die Chance, dass das Bild auf einem der nächsten IPhO-Poster abgedruckt wird.

3. Runde

Wann? 01. – 07. Februar 2014.

Wer? Die etwa 50 Besten der zweiten Runde.

Wo? Die dritte Runde findet als einwöchiges Seminar im DLR_School_Lab Göttingen statt.

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

Was gibt es zu gewinnen?

Alle Teilnehmenden 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? Vorauss. 22.–27. April 2014.

Wer? Die 15 Besten der dritten Runde.

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

Wie? Hier stehen wieder theoretische und experimentelle Klausuren auf dem Programm. Zur Vorbereitung auf die IPhO werden Aufgabenseminare durchgeführt, die gezielt auf typische IPhO 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 auch Sprachreisen und Praktika. Außerdem verleiht die Deutsche Physikalische Gesellschaft ihren Schülerpreis an die Teammitglieder.



Adressen der Landesbeauftragten

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

Baden-Württemberg

OStR 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

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

Brandenburg

Reiner Bohn
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

OStR Carsten Reich
Gymnasium Heidberg
Fritz-Schumacher-Allee 200
22417 Hamburg
hamburg@ipho.info

Hessen

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

Mecklenburg-Vorpommern

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

Niedersachsen

OStR Dirk Brockmann-Behnen
Krausenstraße 39
30171 Hannover
und Prof. Dr. Gunnar Friege
IDMP Universität Hannover
Welfengarten 1
30167 Hannover
niedersachsen@ipho.info

NRW Arnsberg

LRSD Thomas Daub
Bezirksregierung Arnsberg
Laurentiusstraße 1
59821 Arnsberg
nrw-arnsberg@ipho.info

NRW Detmold

StD Peter Goldkuhle und
StD Stefan Blumenthal
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
Zentrum für schulpraktische Lehrerausbildung Bonn
Godesberger Allee 136
53175 Bonn
nrw-koeln@ipho.info

NRW Münster

LRSD Klaus Dingemann und
Reinhard Beer
Bezirksregierung Münster
Albrecht-Thaer-Str. 9
48147 Münster
nrw-muenster@ipho.info

Rheinland-Pfalz

OStR Christoph Holtwiesche
Rabanus-Maurus-Gymnasium
117er Ehrenhof 2
55118 Mainz
rheinland-pfalz@ipho.info

Saarland

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

Sachsen

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

Sachsen-Anhalt

Lutz Bothendorf
Werner-von-Siemens Gymnasium
Stendaler Str. 10
39106 Magdeburg
sachsen-anhalt@ipho.info

Schleswig-Holstein

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

Thüringen

Bernd Schade
Carl-Zeiss-Gymnasium
Spezialschule mit
math.-naturw.-techn. Richtung
Erich-Kuithan-Str. 7
07743 Jena
thueringen@ipho.info