

# 47. Internationale PhysikOlympiade 2016



Die Aufgaben  
am besten direkt  
bei dem Poster  
aufhängen!

Zürich, Schweiz





### Aufgabe 3 (10 Punkte)

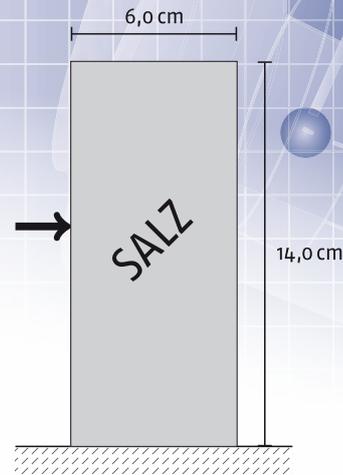
## Rutschen und Kippen

Peter behauptet, er kann nur mit einem Lineal, einer vollen Salzpackung und einem Tisch den Haftreibungskoeffizienten zwischen Tisch und Salzpackung herausfinden. Zum Beweis neigt er den Tisch, bis die Salzpackung zu rutschen beginnt. Dies geschieht bei einem Neigungswinkel von  $17^\circ$ . Mit dieser Information bestimmt er den Haftreibungskoeffizienten.

„Das kann ich besser“, entgegnet Sofie und drückt, wie in der nebenstehenden Abbildung angedeutet, gegen die Seite der Packung. Diese beginnt daraufhin zu rutschen. Drückt sie allerdings ein klein wenig weiter oben gegen die Packung, so beginnt sie zu kippen statt zu rutschen.

*Berechne aus dem von Peter ermittelten Neigungswinkel den Haftreibungskoeffizienten zwischen Salzpackung und Tisch.*

*Erläutere außerdem, wie Sofie durch ihr Vorgehen den Haftreibungskoeffizienten herausfinden kann und bestimme, auf welcher Höhe sie gegen die Salzpackung drücken kann, damit die Salzpackung gerade noch rutscht.*



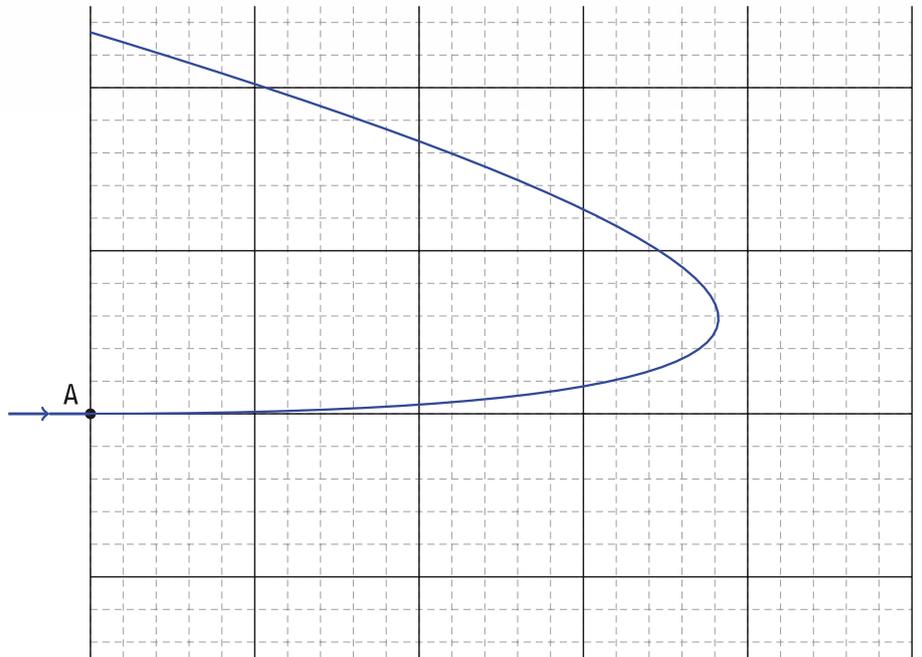
### Aufgabe 4 (10 Punkte)

## Abgelenkt

Ein zuvor mit einer Spannung von 100 V beschleunigtes Elektron tritt am Punkt A in ein homogenes elektrisches Feld ein. Die Bahn des Elektrons ist in der folgenden Abbildung dargestellt. Der Abstand der gestrichelten Linien in der Abbildung entspricht 4,0 mm und die Bewegung des Elektrons verläuft in der Zeichenebene.

a) *Bestimme die Stärke und die Richtung des elektrischen Feldes, das zur Ablenkung des Elektrons führt. (7 Pkt.)*

b) *Berechne die Zeit, die das Elektron für das Durchlaufen dieser Bahn benötigt. (3 Pkt.)*



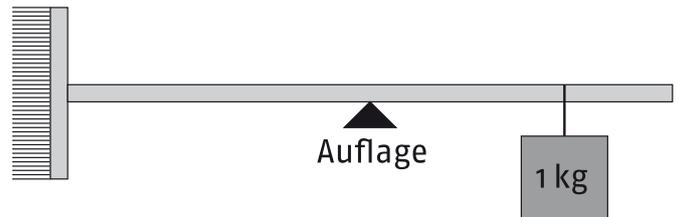
### Junioraufgabe (10 Punkte)

## Ausgeglichen

Ein Besen wird für einen physikalischen Versuch zweckentfremdet und auf einer schmalen Auflagekante mit Hilfe eines Gewichtstückes mit einer Masse von 1,0 kg balanciert. Wenn der Abstand zwischen Auflagekante und dem rechten Ende des Besens 70 cm beträgt, muss das Gewicht 25 cm von dem Ende aufgehängt werden, um den Besen auszubalancieren. Verschiebt man nun die Auflagekante um 10 cm nach links, so muss das Gewicht um 19 cm verschoben werden, damit der Besen wieder im Gleichgewicht ist.

*Bestimme die Masse des Besens und den Abstand seines Schwerpunktes vom rechten Ende.*

*Finde heraus, wie Du ohne irgendwelche Hilfsmittel mit einem einfachen Experiment den Schwerpunkt eines Besens bestimmen kannst und erläutere Deine Idee.*



# Die Internationale PhysikOlympiade

# 2016



## ... 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 Menschen aus aller Welt.

*Die 47. IPhO findet im Juli 2016 in Zürich, Schweiz 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 des Aufgabenfaltblattes 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.

Der Abgabetermin für die Ausarbeitungen der 1. Runde bei den Fachlehrerinnen und -lehrern ist der 07.09.2015. In Einzelfällen können zwischen Teilnehmenden und ihren Lehrkräften auch andere Termine vereinbart werden. Bis zum 22.09. müssen die Arbeiten dann aber in jedem Fall korrigiert und an die Landesbeauftragten weitergeleitet werden. Für die Qualifikation zur 2. Runde werden 30 von 40 möglichen Punkten benötigt.

Teilnehmende, die im Schuljahr 2015/2016 noch nicht die vorletzte Jahrgangsstufe erreicht haben, können sich mit der Junioraufgabe einen Punktebonus verdienen.

## 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 sind auf der IPhO Internetseite [www.ipho.info](http://www.ipho.info) zu finden. Ein guter Ansprechpartner für Fragen zum Wettbewerb ist auch der Verein ehemaliger Teilnehmender unter [www.orpheus-verein.de](http://www.orpheus-verein.de).

*Viel Erfolg!*

## Zur Anmeldung ↓

### Kontakt

#### Sekretariat

Lulu Hoffmeister

Tel.: 04 31 / 8 80-53 87

Fax: 04 31 / 8 80-31 48

E-mail: [sekretariat@ipho.info](mailto:sekretariat@ipho.info)



### Wettbewerbsleitung

Dr. Stefan Petersen

Tel.: 04 31 / 8 80-5120

E-mail: [petersen@ipho.info](mailto:petersen@ipho.info)

IPN • Olshausenstr. 62 • D-24118 Kiel

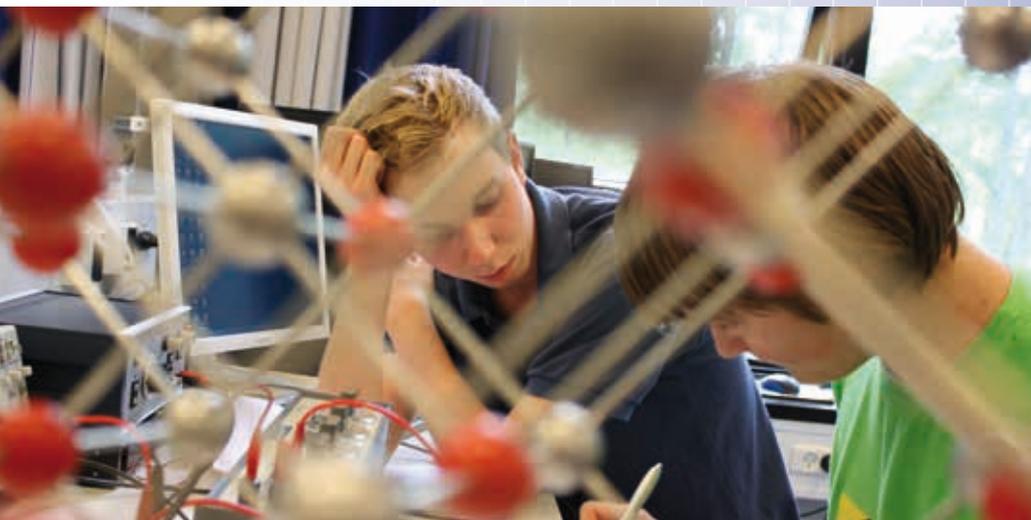


Leibniz-Institut für die Pädagogik der  
Naturwissenschaften und Mathematik

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



# 2016

## Wen spricht die IPhO an?

### Schülerin oder Schüler

Wenn Du Schülerin oder Schüler bist, bieten die IPhO und der deutsche IPhO-Auswahlwettbewerb Dir vielfältige Möglichkeiten, Dich intensiv mit physikalischen Fragestellungen auseinanderzusetzen, Deine eigenen Grenzen zu testen und nicht zuletzt interessante Menschen kennenzulernen.

Zur Vorbereitung auf die 3. und 4. Runde wird ein Aufgabentraining durchgeführt, in dem Du ausführliche Tipps zu Deinen Bearbeitungen bekommst und so Deine Problemlösefähigkeiten noch einmal verbessern kannst.

Auch wenn Du es nicht bis dahin schaffst, ist schon das Bestehen der ersten Runde eine besondere Leistung und eine echte Auszeichnung.

Also, nur Mut!

### Lehrerin oder Lehrer

Als Lehrerin oder Lehrer können Sie in Physik besonders leistungsfähigen oder interessierten Schülerinnen und Schülern mit den Aufgaben des Auswahlwettbewerbs eine Herausforderung bieten und sie zu einer vertieften Auseinandersetzung mit physikalischen Themen anhalten. Die IPhO kann so als Instrument individueller Förderung dienen. Insbesondere die Aufgaben der 1. Runde eignen sich dabei nicht nur für die Besten in einer Abiturklasse. Es zeigt sich vielmehr, dass eine frühe Auseinandersetzung mit den Wettbewerbsaufgaben ein wichtiger Baustein für eine spätere erfolgreiche Teilnahme ist und nebenbei auch viel Spaß machen kann.

Ermutigen Sie daher Ihre Schülerinnen und Schüler gerne auch zur Abgabe von Bearbeitungen einzelner Aufgaben; denn verlieren kann nur, wer nicht teilnimmt.

### Schule

Schulen können durch die Ermunterung zur Teilnahme an Wettbewerben ihr Profil schärfen und diese im Sinne eines Enrichments als Komplementierung schulischer Angebote nutzen. Wettbewerbe bieten dabei vielfältige, differenzierte Lernumgebungen für teilnehmende Schülerinnen und Schüler. Im Bereich der MINT-Fächer stellen die Olympiaden, zumindest in den späteren Runden, einen auf besonders motivierte und leistungsstarke Jugendliche ausgerichteten Wettbewerb dar. Dennoch ist eine Teilnahme auch in den Eingangsrunden nicht nur lohnenswert, sondern kann auch zu einer nachhaltigen Motivation für MINT-Themen beitragen.

In vielen Bundesländern kann eine Teilnahme an dem Wettbewerb übrigens als besondere Lernleistung Ihrer Schülerinnen und Schüler für das Abitur anerkannt werden.

## An mehr als Physik interessiert?

Die IPhO ist eine der sechs vom IPN organisierten bundesweiten naturwissenschaftlichen Schülerwettbewerbe – den **ScienceOlympiaden**.

Neben den Auswahlwettbewerben zu den internationalen Olympiaden in Biologie (IBO), Chemie (ICHO) und Physik (IPHO) gehören dazu die Internationale Junior-ScienceOlympiade (IJSO), die Europäische ScienceOlympiade (EUSO) sowie der BundesUmweltWettbewerb (BUW). Zusammen

sprechen sie Schülerinnen und Schüler vom Beginn der Sekundarstufe bis nach dem Ende der Schulzeit an und bieten mit einer engen Vernetzung die Möglichkeit einer nachhaltigen Förderung naturwissenschaftlicher Fähigkeiten und Interessen.

Weitere Informationen zu den Science-Olympiaden sind unter [www.scienceolympiaden.de](http://www.scienceolympiaden.de) zu finden.

## Zeige dein Talent!

[scienceolympiaden.de](http://scienceolympiaden.de)



# Informationen zu den vier Auswahlrunden für die 47. IPhO 2016

## 1. Runde

**Wann?** Anmeldung ab April 2015. Abgabe der Bearbeitung bei der Fachlehrkraft bis zum 07.09. Eingang der Bewertung und der Arbeiten bei den zuständigen Landesbeauftragten bis zum 22.09.

**Wer?** Alle, die im Schuljahr 2015/2016 eine allgemeinbildende deutsche Schule besuchen und nach dem 30.06.1996 geboren sind.

**Wie?** Zu Lösen sind vier Aufgaben aus allen Bereichen der Physik. Lösungen können von Hand oder mit Computer geschrieben werden und müssen nachvollziehbar aber nicht unnötig lang sein. Fachbücher können unter Angabe der Quellen verwendet werden. Formeln, die in gängigen Lehrbüchern stehen, müssen nicht hergeleitet werden. Es sind nur Einzelarbeiten zuge lassen. Wer im Schuljahr 2015/2016 noch nicht die vorletzte Jahrgangsstufe erreicht hat, kann sich mit der Junioraufgabe einen Punktebonus verdienen.

**Was gibt es zu gewinnen?** Teilnehmende erhalten eine Teilnahmebescheinigung oder Urkunde.

## 2. Runde

**Wann?** September bis Oktober 2015.

**Wer?** Die Aufgaben werden im September auf der IPhO-Internetseite veröffentlicht und an alle Preisträger der 1. 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 09.11.2015 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 ein unscharfes Bild einer Lichterkette mit einem fokussierten Lineal im Vordergrund. Das Foto ist Teil der ersten Aufgabe. 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](mailto: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?** 29.01.–04.02.2016.

**Wer?** Die etwa 50 Besten der 2. Runde.

**Wo?** Die 3. Runde oder Bundesrunde findet als einwöchiges Seminar am DLR in 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. Außerdem winken Praktika an dem Forschungszentrum.

Jungen Talenten bietet sich die Möglichkeit zur Teilnahme an der Europäischen ScienceOlympiade (EUSO), einem naturwissenschaftlichen Teamwettbewerb.

## 4. Runde

**Wann?** Direkt nach Ostern 2016.

**Wer?** Die 15 Besten der 3. Runde.

**Wo?** Zur 4. Runde, der Finalrunde, werden die Teilnehmer für eine Woche an das Forschungszentrum Jülich 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 werden auch in die Studienstiftung des deutschen Volkes aufgenommen. Für die Anderen winken neben einem Preisgeld von 500 Euro 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 Ansprechpersonen bis zur dritten Runde.

### Baden-Württemberg

OStR Fabian Bühler  
Störck-Gymnasium  
Liebfrauenstraße 1  
88348 Bad Saulgau  
[baden-wuerttemberg@ipho.info](mailto:baden-wuerttemberg@ipho.info)

### Bayern

StD Richard Reindl (bis 31.07.)  
Die / der Landesbeauftragte ab  
01.08.2015 ist auf der Webseite  
der IPhO zu finden.  
[bayern@ipho.info](mailto:bayern@ipho.info)

### Berlin

StR Dr. Rainer Sonntag  
Lise-Meitner-Schule  
Rudower Str. 184-186  
12351 Berlin  
[berlin@ipho.info](mailto:berlin@ipho.info)

### Brandenburg

StR Reiner Bohn  
Carl-Friedrich-Gauß-Gymnasium  
Friedrich-Ebert-Str. 52  
15234 Frankfurt(Oder)  
[brandenburg@ipho.info](mailto:brandenburg@ipho.info)

### Bremen

StR Dr. Manfred Frischholz  
Lloyd Gymnasium Bremerhaven  
Grazer Str. 61  
27568 Bremerhaven  
[bremen@ipho.info](mailto:bremen@ipho.info)

### Hamburg

OStR Carsten Reich  
Margaretha-Rothe-Gymnasium  
Langenfort 5  
22307 Hamburg  
[hamburg@ipho.info](mailto:hamburg@ipho.info)

### Hessen

StR Jörg Steiper  
Albert-Schweitzer-Schule  
Schülerforschungszentrum Nordhessen  
Kölnische Str. 89  
34119 Kassel  
[hessen@ipho.info](mailto:hessen@ipho.info)

### Mecklenburg-Vorpommern

PD Dr. Heidi Reinholz  
Universität Rostock  
Institut für Physik  
18051 Rostock  
[mecklenburg-vorpommern@ipho.info](mailto: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](mailto:niedersachsen@ipho.info)

### NRW Arnsberg

LRSD Thomas Daub  
Bezirksregierung Arnsberg  
Laurentiusstraße 1  
59821 Arnsberg  
[nrw-arnsberg@ipho.info](mailto:nrw-arnsberg@ipho.info)

### NRW Detmold

LRSD Michael Hypyus  
Bezirksregierung Detmold  
Leopoldstraße 13-15  
32756 Detmold  
[nrw-detmold@ipho.info](mailto:nrw-detmold@ipho.info)

### NRW Düsseldorf

LRSD Norbert Stirba  
Bezirksregierung Düsseldorf  
Am Bonneshof 35  
40474 Düsseldorf  
[nrw-duesseldorf@ipho.info](mailto:nrw-duesseldorf@ipho.info)

### NRW Köln

StD Dieter Stauder  
Zentrum für schulpraktische Lehrerausbildung Bonn  
Godesberger Allee 136  
53175 Bonn  
[nrw-koeln@ipho.info](mailto:nrw-koeln@ipho.info)

### NRW Münster

OStD' Ursula Klee und  
Reinhard Beer  
Bezirksregierung Münster  
Albrecht-Thaer-Str. 9  
48147 Münster  
[nrw-muenster@ipho.info](mailto:nrw-muenster@ipho.info)

### Rheinland-Pfalz

StD Christoph Holtwiesche  
IGS Mainz-Hechtsheim  
Ringstr. 41 B  
55129 Mainz  
[rheinland-pfalz@ipho.info](mailto:rheinland-pfalz@ipho.info)

### Saarland

StD' Dr. Doris Simon  
Staatliches Studienseminar  
für die Sekundarstufen I und II  
an Gymnasien und  
Gemeinschaftsschulen  
Beethovenstr. 26  
66125 Saarbrücken  
[saarland@ipho.info](mailto:saarland@ipho.info)

### Sachsen

Joachim Brucherseifer  
Wilhelm-Ostwald-Gymnasium  
Willi-Bredel-Str. 15  
04279 Leipzig  
[sachsen@ipho.info](mailto:sachsen@ipho.info)

### Sachsen-Anhalt

Lutz Bothendorf  
Werner-von-Siemens Gymnasium  
Stendaler Str. 10  
39106 Magdeburg  
[sachsen-anhalt@ipho.info](mailto:sachsen-anhalt@ipho.info)

### Schleswig-Holstein

OStR Stefan Burzin  
Werner-Heisenberg-Gymnasium  
Rosenstraße 41  
25746 Heide  
[schleswig-holstein@ipho.info](mailto: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](mailto:thueringen@ipho.info)