

# 52. Internationale PhysikOlympiade 2022



Belarus



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

Empfohlen von der



KULTUSMINISTER  
KONFERENZ

Unterstützt von der



# Die Aufgaben der 1. Runde im Auswahlwettbewerb zur Internationalen PhysikOlympiade 2022

Weiter kommst du schon mit 30 Punkten. Also, nur Mut!

Die Aufgaben  
am besten direkt  
bei dem Poster  
aufhängen!

Aufgabe 1 (10 Punkte)

## Runde Sache

Bestimme die folgenden Größen und gib sie auf ganze Zahlen gerundet an.

- Das Verhältnis der Fluggeschwindigkeit eines Flugzeuges bei Windstille zur Windgeschwindigkeit im folgenden Fall: Für eine Strecke benötigt das Flugzeug gegen den Wind 7,0 Stunden, während es die gleiche Strecke auf dem Rückweg mit dem Wind in 6,0 Stunden zurücklegt.
- Die Beschleunigung (in Vielfachen von  $g = 9,81 \text{ ms}^{-2}$ ) einer nassen Socke in einer Waschmaschinentrommel mit einem Durchmesser von 40 cm im Schonschleudergang bei 600 Umdrehungen pro Minute.
- Der kleinste Widerstandswert (in  $\Omega$ ), der sich durch Zusammenschalten der folgenden Widerstände ohne Kurzschließen erreichen lässt: je ein Widerstand mit  $100\Omega$ ,  $220\Omega$ ,  $330\Omega$  und  $360\Omega$ .
- Die Masse an Eis (in kg), die sich durch Zufuhr einer Wärmemenge von 2,4 MJ von anfänglich  $-10\text{ }^\circ\text{C}$  auf  $10\text{ }^\circ\text{C}$  erwärmt.

Richtig aneinandergereiht und um die richtige Zehnerpotenz und Einheit ergänzt, stellen die Zahlen die Stellen einer Naturkonstanten dar. Gib diese Naturkonstante mit ihrem Namen an.

Aufgabe 2 (10 Punkte)

## Kippender Eisberg

Tafeleisberge besitzen eine relativ flache Oberseite und steile Kanten. Sie entstehen durch Abbrechen von Eisschelfen und können sehr groß sein. Genau wie bei anderen Eisbergen befindet sich der größte Teil des Eises bei einem schwimmenden Tafelberg nicht über sondern unter dem Wasser.

Betrachte im Folgenden einen annähernd quaderförmigen Tafelberg der Höhe  $H$ , Länge  $L$  und Breite  $B$ . Verwende für die Dichte von Eis und Meerwasser die Näherungswerte  $\rho_{\text{Eis}} = 0,9 \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3}$  und  $\rho_{\text{Wasser}} = 1,0 \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3}$ .

- Bestimme, welcher Teil der Höhe  $H$  des Eisberges sich unter der Wasseroberfläche befindet.

Beim Abbrechen von einem Eisschelf können relativ schmale Tafelberge entstehen, bei denen die Breite  $B$  kleiner als die Höhe  $H$  ist. Ein solcher Eisberg kann auf die Seite kippen.

- Zeige, dass es für einen schmalen Tafelberg energetisch günstiger ist, auf die Seite zu kippen. Bestimme, für welches Verhältnis von Breite zu Höhe die meiste Energie durch das Umkippen freigesetzt wird. Nimm dabei an, dass  $L > H$  ist.

Die freigesetzte Energie kann zu hohen Wellen führen, die auch für in der Nähe befindliche Schiffe gefährlich werden können.

Nebenstehend ist ein Foto des Passagierschiffes Fram vor einem Eisberg zu sehen. Das Schiff besitzt eine Länge von etwa 114 m.

- Schätze die Energie ab, die beim Umkippen des Eisberges freigesetzt werden würde. Nimm dazu vereinfachend an, dass das Foto des Schiffes aus großer Entfernung aufgenommen wurde und dass der Eisberg ungefähr die Form eines Tafelberges hat, dessen Länge und Breite gleich groß sind. Berechne die Masse an TNT, die zur Explosion gebracht werden müsste, um die gleiche Energie freizusetzen.



Foto eines Tafelberges (von Andrew Shiva, CC BY-SA 4.0).



Foto eines Schiffes vor einem Eisberg (von Kim Hansen, CC BY-SA 4.0).

### Aufgabe 3 (10 Punkte)

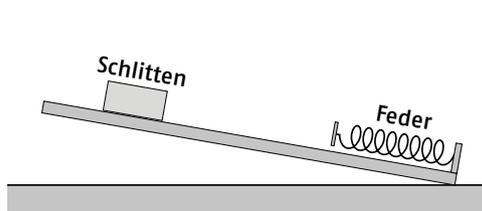
## Schiefe Ebene

Ein kleiner Schlitten mit einer Masse von 280 g rutscht, wie unten skizziert, eine schiefe Ebene hinab. Am Ende der schiefen Ebene ist eine näherungsweise masselose Feder befestigt. Das folgende Diagramm zeigt die Geschwindigkeit des Schlittens entlang der schiefen Ebene in Abhängigkeit von der Zeit nach dem Loslassen am oberen Ende der schiefen Ebene. Die Fallbeschleunigung beträgt  $g = 9,81 \text{ ms}^{-2}$ .

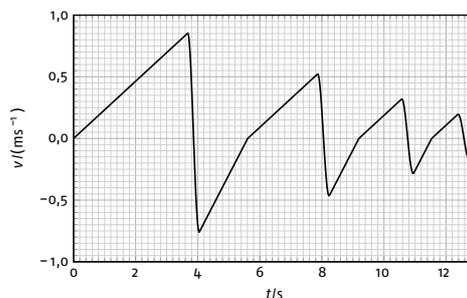
a) Beschreibe die Bewegung des Schlittens mit Hilfe des Graphen. Bestimme die Beschleunigungen des Schlittens während des Rutschens auf der Ebene.

Damit und weiteren aus dem Graphen ablesbaren Informationen lassen sich wichtige Informationen über das System ermitteln.

b) Bestimme zumindest näherungsweise mindestens vier Größen, die den Aufbau des Systems beschreiben.



Nicht maßstabsgetreue Skizze des Systems aus Schlitten, schiefer Ebene und Feder.



Geschwindigkeit des Schlittens.

### Aufgabe 4 (10 Punkte)

## Leckere Linse

Ziel dieser Aufgabe ist die experimentelle Bestimmung des Brechungsindex von Wackelpudding, auch Götterspeise genannt. Besorge dir dazu eine Wackelpuddingmischung zum Anrühren und fülle die noch flüssige Wackelpuddingmasse zum Festwerden in ein zylindrisches, durchsichtiges Gefäß. Alternativ kannst du auch einen fertigen Wackelpudding in einem transparenten und möglichst zylindrischen Behälter kaufen. Der Wackelpudding in dem Gefäß stellt eine zylindrische Linse dar. Wenn du von der Seite das Licht einer Lichtquelle auf die Linse einfallen lässt, kannst du auf der anderen Seite auf einem Schirm ein Bild der Lichtquelle darstellen.

Bestimme mit Hilfe der Wackelpuddinglinse experimentell den Brechungsindex des Wackelpuddings. Führe deine Messungen mehrfach durch und schätze die Unsicherheit deines Ergebnisses ab.

**Hinweise:** Es ist hilfreich, eine möglichst symmetrische Anordnung für den Strahlenverlauf zu wählen, die die Verwendung der Linsenschleiferformel für dünne Linsen ermöglicht. Du kannst für den Fall, dass die Dicke der Gefäßwand klein gegenüber dem Durchmesser der Linse ist, annehmen, dass das Gefäß Teil der Linse ist.



Beispiel für das Experimentiermaterial.

### Junioraufgabe (10 Punkte)

## Seltene Spiegelung

In dem nebenstehenden Foto ist eine Hausfassade und deren Spiegelung an einer ebenen Wasserfläche zu sehen. Irgendetwas an der Spiegelung erscheint aber seltsam.

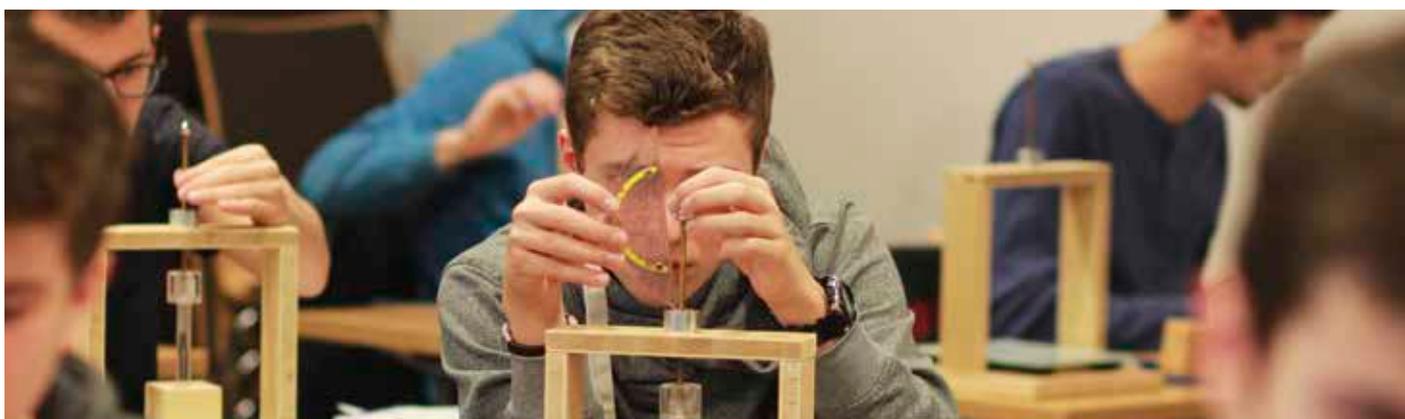
Beschreibe, was an der Spiegelung der Sonne unerwartet ist. Erkläre mit Hilfe einer Skizze, die die Strahlenverläufe des Lichts wiedergibt, wie das beschriebene Phänomen zustande gekommen sein kann.

Das Foto kann in besserer Auflösung auf der Webseite der PhysikOlympiade unter [www.ipho.info](http://www.ipho.info) heruntergeladen werden.



Foto der Hausfassade und deren Spiegelbild.

Melde dich jetzt auf  
[www.ipho.info](http://www.ipho.info)  
für den  
Wettbewerb an!



## Viele gute Gründe für eine Teilnahme an der PhysikOlympiade

### Schülerinnen und Schüler

Wenn du Schülerin oder Schüler bist, bieten die IPhO und die PhysikOlympiade in Deutschland dir vielfältige Möglichkeiten, dich intensiv mit physikalischen Fragestellungen auseinanderzusetzen, Physik als spannende Wissenschaftsdisziplin zu erfahren, deine eigenen Grenzen zu testen und nicht zuletzt interessante Menschen kennenzulernen.

Zu den Wettbewerbsrunden gibt es Lernmaterialien und Trainingsaufgaben, die dir helfen, deine Kenntnisse und Problemlösefähigkeiten zu vertiefen. Bei den Seminaren triffst du viele andere physikbegeisterte Jugendliche. Eine Teilnahme lohnt sich daher in jedem Fall und unabhängig davon, ob du es bis in die höheren Runden schaffst. Entscheidend ist es, dabei zu sein. Das erfolgreiche Abschließen der ersten Runde ist bereits eine besondere Leistung und eine echte Auszeichnung.

Also, nur Mut!

### Lehrerinnen und Lehrer

Als Lehrerin oder Lehrer können Sie in Physik besonders leistungsfähigen oder interessierten Schülerinnen und Schülern mit den Aufgaben der PhysikOlympiade eine Herausforderung bieten und sie zu einer vertieften Auseinandersetzung mit physikalischen Themen anhalten. Die PhysikOlympiade kann so als Instrument individueller Förderung dienen. Insbesondere die Aufgaben der 1. Runde eignen sich dabei nicht nur für die Besten in einer Klasse.

Mit vielfältigen Angeboten möchte die PhysikOlympiade interessierte Jugendliche in der Breite ansprechen und sie nachhaltig für Naturwissenschaften begeistern. Dazu dienen Förderangebote wie die Orpheus-Seminare und die Begleitmaterialien für die 1. Runde, mit denen wir Sie bei der Hinführung zu Themen der PhysikOlympiade unterstützen wollen.

Ermutigen Sie daher Ihre Schülerinnen und Schüler gerne zur Teilnahme; denn verlieren kann nur, wer nicht teilnimmt.

### Schulen

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. Angebote wie die Orpheus-Seminare erlauben dabei die Förderung einer großen Zahl an Teilnehmenden.

In vielen Bundesländern kann eine Teilnahme übrigens als besondere Lernleistung oder Fach-/Seminararbeit Ihrer Schülerinnen und Schüler für das Abitur anerkannt werden.

## An mehr als Physik interessiert?

Die IPhO ist einer 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 JuniorScienceOlympiade (IJSO), die Europäische ScienceOlympiade (EUSO) sowie der BundesUmweltWettbewerb (BUW). Zusammen sprechen sie Schülerinnen und Schüler vom Beginn



## ScienceOlympiaden

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 sind unter [www.scienceolympiaden.de](http://www.scienceolympiaden.de) zu finden.

## Zeige dein Talent! scienceolympiaden.de



## Grußworte

Die Bundesministerin für Bildung und Forschung und die Präsidentin der Kultusministerkonferenz laden zu einer Teilnahme an den ScienceOlympiaden, zu denen die PhysikOlympiade gehört, ein.



Bundesregierung | Laurence Chapiron



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



© Ministerium für Bildung, Jugend und Sport (MBS) des Landes Brandenburg



KULTUSMINISTER  
KONFERENZ

Liebe Schülerinnen und Schüler, liebe Lehrerinnen und Lehrer, liebe Eltern,

selten wurde so viel über Forschung und Wissenschaft gesprochen wie in den vergangenen Wochen und Monaten. Die Corona-Pandemie zeigt, wie wichtig sie für die Gesellschaft sind. Sie tragen dazu bei, dass wir gut durch diese gewaltige Krise kommen. Schon jetzt haben wir Wissenschaft und Forschung viel zu verdanken.

Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik – das Innovationsland Deutschland braucht Bürgerinnen und Bürger, die in den MINT-Fächern zuhause sind. Es braucht den Fortschrittsoptimismus, der gerade von diesen Fächern ausgeht. Darum wollen wir noch mehr junge Menschen dafür begeistern. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung setzt sich dafür ein, dass sie die Welt der Naturwissenschaften und ihre Möglichkeiten entdecken können. Wir fördern zum Beispiel viele Schüler- und Jugendwettbewerbe. Zu ihnen gehören die naturwissenschaftlichen Wettbewerbe, die ScienceOlympiaden und der BundesUmweltWettbewerb, die alle vom Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik organisiert werden. Der Erfolg ist enorm: Jedes Jahr melden sich bundesweit rund 10 000 Schülerinnen und Schüler ab der 5. Klasse an. Jenseits des Schulalltags können sie dabei spannende Aufgaben lösen und so ihre Talente entdecken.

Auch in diesem anstrengenden Jahr lohnt es sich, an den Wettbewerben teilzunehmen, obwohl Präsenzveranstaltungen wegen der Pandemie abgesagt werden und Auswahlrunden digital stattfinden. Aufgaben, Experimente und Begleitmaterialien sind online verfügbar. Auch für Lehrerinnen und Lehrern sind sie interessant: Sie finden Anregungen für den Unterricht – über das Wettbewerbsgeschehen hinaus. Viele Experimente lassen sich auch zu Hause durchführen.

Ich lade alle Schülerinnen und Schüler, ihre Eltern und die Lehrerinnen und Lehrer dazu ein, die ScienceOlympiaden und den BundesUmweltWettbewerb für sich zu entdecken. Viel Erfolg! Und vor allem: viel Spaß!

Anja Karliczek  
Mitglied des Deutschen Bundestages  
Bundesministerin für Bildung und Forschung

Liebe Schülerinnen und Schüler, liebe Eltern, liebe Lehrerinnen und Lehrer,

die Förderung des naturwissenschaftlichen Nachwuchses ist eine Aufgabe, die uns alle angeht. Kinder lassen sich schon sehr früh für das Entdecken und Beobachten von Naturphänomenen begeistern. Eltern, Erzieherinnen und Erzieher sowie Lehrkräfte können maßgeblich dazu beitragen, dieses Nachfragen, Ausprobieren und Experimentieren zu fördern und zu begleiten. Dieses Engagement wird von zahlreichen regionalen und überregionalen Initiativen in vorbildlicher Art und Weise unterstützt.

Wettbewerbe wie die ScienceOlympiaden motivieren und fördern Kinder und Jugendliche, ihre individuellen Begabungen in den Naturwissenschaften zu entfalten, weiterzuentwickeln und neue Möglichkeiten zu entdecken. Die ScienceOlympiaden bieten naturwissenschaftlich begeisterten jungen Talenten aus vielen Nationen eine Plattform zum Austausch und zur Begegnung. Jedes Jahr nehmen mehr als 10.000 Schülerinnen und Schüler an den naturwissenschaftlichen Wettbewerben des Leibniz-Instituts für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN) in Kiel teil.

Für die Zukunftsfähigkeit unseres Landes sind die MINT-Fächer von entscheidender Bedeutung. Nur mit ihnen lassen sich unsere ökologischen Herausforderungen meistern. Insbesondere die Digitalisierung ist eine Chance zur Gestaltung unserer Arbeitswelt, unserer Bildung und unserer Medien, die wir bestmöglich nutzen sollten. Dazu bedarf es verantwortungsbewusster und kreativer junger Menschen, die sich für Naturwissenschaften interessieren.

In den herausfordernden Zeiten von Distanzunterricht bieten die ScienceOlympiaden besonders Lehrkräften weit über das Wettbewerbsgeschehen hinaus Anregungen für die Gestaltung von Unterricht. Die einfachen Experimente lassen sich auch zu Hause durchführen und bieten die Chance, sich jenseits des Schulalltages selbst herauszufordern, die eigenen Talente zu entdecken und die Faszination der Naturwissenschaften hautnah zu erleben.

Deshalb lade ich Sie als Schülerinnen und Schüler, aber auch als Lehrkräfte und Eltern, gemäß dem Motto der Wettbewerbe „Zeige Dein Talent!“, herzlich ein, die ScienceOlympiaden für sich zu entdecken.

Britta Ernst  
Präsidentin der Kultusministerkonferenz 2021

# Die Internationale PhysikOlympiade



# 2022

## ... in der weiten Welt

Die Internationale PhysikOlympiade – kurz IPhO – ist ein Wettbewerb für physikbegeisterte Jugendliche, bei dem jedes Jahr Schülerinnen und Schüler aus etwa 90 Staaten ihre Leistungen messen und um Medaillen kämpfen. Der eigentliche Wettbewerb besteht aus zwei fünfstündigen Klausuren, einer theoretischen und einer experimentellen. Daneben gibt es ein umfangreiches Rahmenprogramm – und natürlich viele Möglichkeiten, Kontakte mit Menschen aus aller Welt zu knüpfen.

*Die 52. IPhO findet im Juli 2022 statt, vermutlich in Belarus.*

## ... und in Deutschland

Jedes teilnehmende Land entsendet bis zu fünf Schülerinnen bzw. Schüler zur IPhO, die einzeln antreten. Das deutsche Team setzt sich zusammen aus den Besten des bundesweiten Auswahlwettbewerbs, der PhysikOlympiade in Deutschland, die vom Bundesministerium für Bildung und Forschung und der Kultusministerkonferenz gefördert wird. Die PhysikOlympiade in Deutschland besteht aus vier Runden, die auf der nächsten Seite beschrieben sind.

In der 1. Runde sind die auf diesem Handzettel abgedruckten Aufgaben in Hausarbeit zu lösen. Dabei sind nur Einzelarbeiten zugelassen. Der Abgabetermin für die Ausarbeitungen der 1. Runde bei den Fachlehrerinnen und -lehrern ist der 15.09.2021. In Einzelfällen können zwischen Teilnehmenden und ihren Lehrkräften auch andere Termine vereinbart werden. Bis zum 29.09.2021 müssen die Arbeiten aber in jedem Fall von der Fachlehrkraft korrigiert und an die Landesbeauftragten weitergeleitet worden sein. Für die Qualifikation zur 2. Runde werden 30 von 40 möglichen Punkten benötigt. Teilnehmende, die im Schuljahr 2021/2022 noch nicht die vorletzte Jahrgangsstufe erreicht haben, können sich mit der Junioraufgabe einen Punktebonus verdienen.

## Was muss man können und wie kann ich mich vorbereiten?

Spaß an physikalischen Knobeleyen, gute Mathematikkenntnisse, 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 unterrichtet wird, kann aber auch über den Schulstoff hinausgehen. Wichtige Themengebiete sind auf der IPhO Internetseite [www.ipho.info](http://www.ipho.info) zu finden.

Zur Vorbereitung auf die Aufgaben werden in jeder Runde zusätzliche Materialien zur Verfügung gestellt. Zusätzlich führt der Orpheus-Verein Seminare zur Vertiefung physikalischer Kenntnisse und zum Austausch unter physikinteressierten Schülerinnen und Schülern durch. Eingeladen sind alle Teilnehmenden der ersten Wettbewerbsrunde. Eine tolle Gelegenheit, seinen Horizont zu erweitern und interessante Menschen kennenzulernen.

Wir wünschen allen Schülerinnen und Schülern sowie den betreuenden Lehrkräften viel Erfolg in dem Wettbewerb und viel Spaß mit den Aufgaben!

## Kontakt

### Wettbewerbsleitung

Dr. Stefan Petersen  
Tel.: 0431 / 880 - 5120

Dürken Quaas  
Tel.: 0431 / 880 - 5387  
Fax: 0431 / 880 - 3148

E-Mail: [ipho@ipho.info](mailto:ipho@ipho.info)  
Anschrift: PhysikOlympiade • IPN •  
Olshausenstr. 62 • 24118 Kiel

Zur IPhO ↓



Leibniz-Institut für die Pädagogik der  
Naturwissenschaften und Mathematik

# Informationen zu den vier Wettbewerbsrunden für die IPhO 2022

Zur Teilnahme an der PhysikOlympiade in Deutschland ist für Teilnehmende und betreuende Lehrkräfte eine möglichst frühzeitige Online-Anmeldung erforderlich. Damit können wir direkt mit allen Beteiligten in Kontakt treten und betreuende Lehrkräfte die Ergebnisse ihrer Schülerinnen und Schüler direkt an die Wettbewerbsleitung übermitteln. Weitere Informationen zur Anmeldung und zum Ablauf der 1. Runde sind auf [www.ipho.info](http://www.ipho.info) zu finden.

## 1. Runde

*Ab 01. April 2021 als Hausaufgabenrunde. Online-Anmeldung und Abgabe bei Fachlehrkraft bis spätestens 15.09.2021.*

Für alle physikinteressierten Schülerinnen und Schüler, die im Schuljahr 2021/2022 eine deutsche Schule besuchen und nach dem 30.06.2002 geboren sind. Es sind nur Einzelarbeiten zugelassen.

**Anforderungen:** Zu lösen sind in Hausarbeit die vier Aufgaben dieses Handzettels. Fachliteratur oder andere Quellen können verwendet und Formeln aus gängigen Lehrbüchern müssen nicht hergeleitet werden. Die Lösungen müssen nachvollziehbar, sollten aber nicht unnötig lang sein und können per Hand oder mit Computer geschrieben werden. Wer im Schuljahr 2021/2022 noch nicht die vorletzte Jahrgangsstufe erreicht hat, kann sich mit der Junioraufgabe einen Punktebonus verdienen.

**Bewertung und Ergebnismeldung:** Die Bearbeitungen werden von der Fachlehrkraft anhand einer Musterlösung korrigiert. Die Online-Eingabe der Ergebnisse und Zusendung der korrigierten Arbeiten an den/die zuständige(n) Landesbeauftragte(n) durch die Fachlehrkraft muss **bis spätestens 29.09.2021** erfolgen.

**Anerkennung:** Alle Teilnehmenden erhalten eine Teilnahmebescheinigung oder Urkunde. Außerdem können sich alle Teilnehmenden für die Seminare bewerben (weitere Hinweise dazu auf der letzten Seite).

Wer in der 1. Runde 30 oder mehr Punkte erreicht, wird in die 2. Runde eingeladen.

## 2. Runde

*Am 09. November 2021 als Klausur an Schulen (Verschiebung um bis zu 2 Tage möglich).*

In der 1. Runde erfolgreiche Schülerinnen und Schüler werden Anfang Oktober zur 2. Runde eingeladen, die als Klausur an den Schulen der Qualifizierten unter Aufsicht der Fachlehrkräfte geschrieben wird. Erfolgreiche Teilnehmende von Mittelstufenphysikwettbewerben oder Jugend forscht im Bereich Physik können ebenfalls teilnehmen.

Zur Vorbereitung der Kandidatinnen und Kandidaten sowie ihrer Lehrkräfte werden Materialien zum Üben mit Hinweisen zu möglichen Klausurthemen bereitgestellt.

**Anforderungen:** Die Klausur dauert 180 Minuten. Sie besteht aus Multiple Choice Aufgaben, zu denen eine kurze Erläuterung gegeben werden muss, und 2 – 3 längeren Aufgaben. Inhaltlich decken die Aufgaben verschiedene Bereiche der Physik ab und orientieren sich an dem IPhO-Stoffkatalog. Es ist eine selbst erstellte Formelsammlung (1 Blatt DIN-A4) aber keine weitere Hilfsliteratur zugelassen.

**Bewertung:** Die Bearbeitungen werden von den betreuenden Lehrkräften direkt nach der Klausur unkorrigiert an den/die zuständige(n) Landesbeauftragte(n) geschickt. Diese bewerten die Bearbeitungen und melden die Ergebnisse an die Wettbewerbsleitung. Alle Bearbeitungen werden am IPN noch einmal zweikorrigiert.

**Anerkennung:** Alle Teilnehmenden erhalten kurz vor Weihnachten eine Rückmeldung zu ihren Ergebnissen und eine Urkunde mit Bewertungsbogen. Die etwa 50 Besten werden zur 3. Runde, der Bundesrunde, eingeladen.

## 3. Runde

*Im Januar oder Februar 2022 als Seminarwoche nach Möglichkeit an einem Forschungszentrum.*

Die etwa 50 Besten der 2. Runde werden zur 3. Runde, der Bundesrunde, eingeladen. Dort gibt es neben dem fachlichen Teil viele Gelegenheiten, andere physikbegeisterte Menschen kennenzulernen.

Die Qualifizierten bekommen Trainingsaufgaben, zu deren Bearbeitung sie ein Feedback erhalten, um sich gezielt auf die Runde vorzubereiten. Für die experimentellen Klausuren findet außerdem vor Ort eine Vorbereitung statt.

**Anforderungen:** Die Auswahl in der Bundesrunde erfolgt über je zwei theoretische und experimentelle Klausuren von etwa drei Stunden, die ohne Hilfsliteratur zu bearbeiten sind. Nachmittags finden Seminare und Exkursionen statt.

**Bewertung:** Die Klausuren werden von ehemaligen Teilnehmenden und der Wettbewerbsleitung korrigiert. Am Ende findet eine feierliche Preisverleihung statt.

**Anerkennung:** Alle Teilnehmenden erhalten neben einem Büchergutschein und einem Zeitschriftenabonnement eine Urkunde mit Bewertungsbogen. Außerdem winken Praktika an dem Forschungszentrum. Die etwa 15 Besten werden zur Finalrunde eingeladen. Jungen Talenten bietet sich zusätzlich die Möglichkeit zur Teilnahme an der Europäischen ScienceOlympiade (EUSO), einem naturwissenschaftlichen Teamwettbewerb.

## 4. Runde

*Im Frühjahr 2022 als einwöchiges Seminar nach Möglichkeit an einem Forschungszentrum.*

Zur 4. Runde oder Finalrunde werden die etwa 15 erfolgreichsten Schülerinnen und Schüler der Bundesrunde eingeladen. Die Finalrunde dient auch der Vorbereitung auf den internationalen Wettbewerb. Daher gibt es vorab ein umfangreicheres Trainingsprogramm mit Übungsaufgaben.

**Anforderungen:** Die Auswahl in der Finalrunde erfolgt erneut über je zwei theoretische und experimentelle Klausuren. Nachmittags finden Exkursionen und Seminare statt, die auch gezielt auf typische IPhO-Fragestellungen vorbereiten.

**Bewertung:** Die Klausuren werden von ehemaligen Teilnehmenden und der Wettbewerbsleitung korrigiert. Am Ende findet eine feierliche Preisverleihung statt, bei der auch das Nationalteam für die IPhO benannt wird.

**Anerkennung:** Die fünf Erfolgreichsten stellen nicht nur das Olympiateam, sondern werden auch in die Studienstiftung des deutschen Volkes aufgenommen. Außerdem verleiht die Deutsche Physikalische Gesellschaft ihren Schülerinnen- und Schülerpreis an die Teammitglieder. Für die Anderen winken neben einem Preisgeld von 500 Euro erneut Praktika.

Die Veranstaltungen der PhysikOlympiade in Deutschland werden unterstützt durch die Deutsche Bahn.



Seminar-  
angebot

# Internationale PhysikOlympiade



## Seminarangebote für alle Teilnehmenden – Gemeinsam experimentieren, diskutieren und Physik erleben

Alle an der Physik im Allgemeinen und der PhysikOlympiade im Speziellen interessierten Schülerinnen und Schüler sind herzlich eingeladen, an den Orpheus-Seminaren teilzunehmen. Dort stehen das gemeinsame Erleben von Physik und der Austausch untereinander im Mittelpunkt.

Bei den Orpheus-Seminaren können Schülerinnen und Schüler ihr Wissen in theoretischen Seminaren erweitern, praktische Erfahrungen beim Experimentieren sammeln, ein buntes Rahmenprogramm erleben und vor allen Dingen eine spannende Zeit mit anderen Physikbegeisterten verbringen. Durchgeführt werden die Seminare vom Orpheus-Verein, also von ehemaligen Teilnehmerinnen und Teilnehmern der PhysikOlympiade, die gerne ihre Erfahrungen mit euch teilen wollen. Für 2021 sind ein Online-Orpheus-Seminar im Juni sowie zwei Präsenzseminare an zwei Standorten an vier Tagen Ende September oder Anfang Oktober geplant. Falls dies nicht realisierbar ist, werden alternativ auch dafür Online-Seminare angeboten.



Wir ermuntern alle an der PhysikOlympiade interessierten Schülerinnen und Schüler, an den Seminaren teilzunehmen. Es ist dafür nicht entscheidend, ob du zum Zeitpunkt der Anmeldung eine Bearbeitung der ersten Runde eingereicht hast. Wenn du Spaß an der Beschäftigung mit den Aufgaben und spannenden physikalischen Fragestellungen hast, sind die Orpheus-Seminare sicher etwas für dich. Die Teilnahme ist für dich kostenfrei, denn die Reise- und Seminar-kosten werden vom BMBF finanziert. Die Plätze werden nach Eingang der Anmeldung vergeben. Eine frühzeitige Anmeldung zahlt sich daher aus.

Sei dabei und erweitere deinen Horizont bei den Orpheus-Seminaren!

Weitere Informationen und einen Link für die Anmeldung findest du auf den Seiten des Orpheus-Vereins unter: [www.orpheus-verein.de](http://www.orpheus-verein.de)

## Adressen der Landesbeauftragten

Die Landesbeauftragten koordinieren die Durchführung der ersten beiden Runden in den Bundesländern und sind deine direkten Ansprechpartner.

### Baden-Württemberg

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

### Bayern

StD Thomas Hellerl  
Luisenburg-Gymnasium  
Wunsiedel  
Burggraf-Friedrich-Str. 9  
95632 Wunsiedel  
[bayern@ipho.info](mailto:bayern@ipho.info)

### Berlin

StR Dr. Rainer Sonntag  
Lise-Meitner-Schule  
Lipschitzallee 25  
12351 Berlin  
[berlin@ipho.info](mailto:berlin@ipho.info)

### Brandenburg

StD Rainer Labahn  
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

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

### Hessen

OStR 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

StR Markus Wießell  
Bismarckschule Hannover  
An der Bismarckschule 5  
30173 Hannover  
und  
Prof. Dr. Gunnar Friege  
Leibniz Universität 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 Hypius  
Bezirksregierung Detmold  
Leopoldstraße 13-15  
32756 Detmold  
[nrw-detmold@ipho.info](mailto:nrw-detmold@ipho.info)

### NRW Düsseldorf

LRSD Stefan Uhlmann  
Bezirksregierung Düsseldorf  
Am Bonnhof 35  
40474 Düsseldorf  
[nrw-duesseldorf@ipho.info](mailto:nrw-duesseldorf@ipho.info)

### NRW Köln

OStR Rolf Faßbender  
Städtisches Gymnasium  
Rheinbach  
Königsberger Straße 29  
53359 Rheinbach  
[nrw-koeln@ipho.info](mailto:nrw-koeln@ipho.info)

### NRW Münster

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

### Rheinland-Pfalz

StR Stefan Görig  
IGS Auguste Cornelius  
Mainz-Hechtsheim  
Ringstr. 41 B  
55129 Mainz  
[rheinland-pfalz@ipho.info](mailto:rheinland-pfalz@ipho.info)

### Saarland

OStD' Dr. Doris Simon  
Albert-Einstein-Gymnasium  
Hohenzollernstr. 28  
66333 Völklingen  
[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

StD 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)