



54. Internationale PhysikOlympiade

Isfahan, Iran 2024*

Regeln und Hinweise zur Klausur für Schülerinnen und Schüler

Die 2. Runde im Auswahlwettbewerb zur Internationalen PhysikOlympiade 2024 wird als Klausurrunde an den Schulen durchgeführt. Teilnahmeberechtigt sind alle Schülerinnen und Schüler, die die 1. Runde erfolgreich abgeschlossen oder sich über einen anderen Wettbewerb für die 2. Runde qualifiziert haben und nach dem 30. Juni 2004 geboren sind.

- Der **Termin für die Klausur** ist bundesweit einheitlich Dienstag, der 14. November 2023. In dringenden Fällen kann deine Lehrkraft den Termin um ein bis zwei Tage verschieben.
- Die **Bearbeitungszeit** für die Klausur beträgt 180 Minuten.
- Die Klausur ist **ohne fremde Hilfe und in Einzelarbeit** unter Aufsicht einer Lehrkraft zu bearbeiten.
- Zulässige **Hilfsmittel** sind Schreib- und Zeichenmaterialien, die auf der folgenden Seite abgedruckte Liste von Naturkonstanten sowie ein nicht graphikfähiger Taschenrechner. Zusätzlich darfst du ein DIN-A4-Blatt mit Formeln mit in die Klausur nehmen (ein- oder doppelseitig per Hand oder mit Drucker beschrieben). Darüber hinaus sind keine Aufzeichnungen oder Formelsammlungen erlaubt.
- Du erhältst die Klausuraufgaben in einem verschlossenen und mit deinem Namen versehenen **Umschlag**. Öffne diesen erst, wenn die betreuende Lehrkraft das Signal zum Start der Klausur gibt.
- Die in den einzelnen (Teil-)Aufgaben und der Klausur insgesamt **maximal erreichbaren Punktzahlen** sind jeweils angegeben.
- Du kannst dir die **Reihenfolge** für die Bearbeitung der Aufgaben frei aussuchen und dir auch die Zeit frei einteilen. Es kann vorteilhaft sein, sich zunächst mit Aufgaben zu befassen, die du gut lösen kannst, und sich nicht zu sehr in einer Aufgabe zu verbeißen.
- Im ersten Teil der Klausur sind **7 Multiple-Choice Aufgaben** zu lösen. Es stehen dabei jeweils vier Antwortalternativen zur Wahl, von denen genau eine richtig ist. Für jede korrekte Antwortwahl erhältst du 2 Punkte. Wenn keine, eine falsche oder mehr als eine Antwortoption angegeben ist, werden dafür Null Punkte vergeben. Zu deiner Antwortwahl wird außerdem eine physikalische Begründung erwartet. Einige Aufgaben erfordern dafür auch eine Rechnung. Für jede passende physikalische Begründung werden 3 Punkte vergeben. Für diesen Teil sind 60-90 Minuten eingeplant.
- Im zweiten Teil sind **längere theoretische Aufgaben** zu bearbeiten. Für diesen Teil sind 90-120 Minuten vorgesehen.
- Trage deine **Aufgabenbearbeitung in die entsprechenden Boxen** ein. Falls der Platz nicht ausreicht oder du einen weiteren Graphen zeichnen möchtest, findest du am Ende der Klausur **zusätzliches Arbeitspapier**. Kennzeichne unbedingt die Aufgabe, zu der die jeweiligen Aufzeichnungen gehören.
- Die Klausurblätter und das zusätzliche Arbeitspapier sind im oberen Teil mit deinem **Personencode** versehen. Verwende nur diese Blätter zur Bearbeitung der Klausur und lege alle Blätter am Ende wieder in deinen Umschlag.
- Die Aufgaben sind so konzipiert, dass es schwer sein dürfte, alle Aufgaben vollständig zu lösen. **Verliere also nicht den Mut, wenn du nicht alles schaffst oder mal keine Idee zur Lösung hast!**
- Da die Klausuren an einigen Schulen wenige Tage später geschrieben werden, darfst du **keine Informationen zu den Klausuraufgaben** vor dem 24. November an andere Teilnehmende weitergeben.

Das Team der PhysikOlympiade in Deutschland wünscht dir viel Erfolg!

*Für die Ausrichtung der 54. IPhO im Juli 2024 ist entsprechend eines Beschlusses des International Board der IPhO aus 2011 der Iran vorgesehen. Eine Entscheidung über die Entsendung eines deutschen Teams ist noch nicht gefallen und wird unter Berücksichtigung der politischen Lage sowie der logistischen Gegebenheiten getroffen.

Klausurthemen

Die in der Klausur behandelten Themen sind quer durch die Physik verteilt. Den fachlichen Rahmen spannt dabei der Stoffkatalog der Internationalen PhysikOlympiade auf. Eine deutsche Übersetzung davon findest du unter diesem Link¹ auf der IPhO-Webseite. Zum Lösen der Klausuraufgaben ist es aber nicht erforderlich, alle Teile des Stoffkataloges vollständig zu beherrschen. Damit du dich möglichst gezielt auf die Klausur vorbereiten kannst, werden wir dir in den nächsten Wochen per E-Mail Vorbereitungsmaterialien mit weiteren Informationen zu den Themen der Klausur und einigen Übungsaufgaben zukommen lassen.

Hier² kannst du dir auch die Klausuren der letzten zweiten Runden ansehen und damit üben.

Naturkonstanten und gebräuchliche Größen

In den Aufgaben können die folgenden physikalischen Größen verwendet werden. Die Angaben können jeweils bis zur angegebenen Stelle als exakt angenommen werden.

Konstante	gebräuchliche Formelzeichen	Wert
Absoluter Nullpunkt	T_0	0 K = -273,15 °C
Atomare Masseneinheit	u	$1,660\,539 \cdot 10^{-27}$ kg
Avogadro-Konstante	N_A	$6,022\,141 \cdot 10^{23}$ mol ⁻¹
Boltzmann-Konstante	k_B	$1,380\,649 \cdot 10^{-23}$ J K ⁻¹
Elektrische Feldkonstante	ϵ_0	$8,854\,187\,817 \cdot 10^{-12}$ A s V ⁻¹ m ⁻¹
Elektronenvolt	eV	1 eV = $1,602\,177 \cdot 10^{-19}$ J
Elementarladung	e	$1,602\,177 \cdot 10^{-19}$ A s
Fallbeschleunigung auf der Erde	g	9,806 65 m s ⁻²
Gravitationskonstante	γ, G	$6,674 \cdot 10^{-11}$ m ³ kg ⁻¹ s ⁻²
Lichtgeschwindigkeit im Vakuum	c_0	$2,997\,924\,58 \cdot 10^8$ m s ⁻¹
Magnetische Feldkonstante	μ_0	$1,256\,637\,061 \cdot 10^{-6}$ V s A ⁻¹ m ⁻¹
Normdruck, Atmosphärendruck	p_n	101 325 N m ⁻²
Plancksches Wirkungsquantum	h	$6,626\,070 \cdot 10^{-34}$ J s
Ruhemasse des Elektrons	m_e	$9,109\,384 \cdot 10^{-31}$ kg
Ruhemasse des Neutrons	m_n	$1,674\,927 \cdot 10^{-27}$ kg
Ruhemasse des Protons	m_p	$1,672\,622 \cdot 10^{-27}$ kg
Rydberg-Konstante	R_∞	$1,097\,373\,157 \cdot 10^7$ m ⁻¹
Schallgeschwindigkeit in Luft	c_{Luft}	343 m s ⁻¹ (bei 20 °C und Normdruck)
Stefan-Boltzmann-Konstante	α, σ	$5,6704 \cdot 10^{-8}$ W m ⁻² K ⁻⁴
Universelle Gaskonstante	R	$8,314\,46$ J K ⁻¹ mol ⁻¹

¹Die URL ist www.scienceolympiaden.de/ipho/internationale-physik-olympiade-wettbewerb/anforderungen

²Die URL ist www.scienceolympiaden.de/ipho/internationale-physik-olympiade-material-download/aufgaben