

Die Jahreszeiten



Physik

Licht & Optik

Lichtausbreitung



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

1



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten



Lehrerinformationen

Anwendung



Ein Baum im Wandel der Jahreszeiten

Frühling, Sommer, Herbst und Winter - Das sind unsere Jahreszeiten. Sie beeinflussen uns und unser Leben. Doch wie kommen sie eigentlich zustande?

Dies zu erklären ist das Ziel dieses Versuchs.

Sonstige Lehrerinformationen (1/3)

PHYWE
excellence in science

Vorwissen



Die Schüler sollten zuvor die Grundlagen der geradlinigen Ausbreitung von Licht kennen und mit einer Leuchtbox umgehen können.

Prinzip



Es wird ein drehbares Erde-Mond-Modell auf der optischen Profilbank verwendet. Bei Beleuchtung des Modell wird die Schattenbildung auf der Erde beobachtet.

Sonstige Lehrerinformationen (2/3)

PHYWE
excellence in science

Lernziel



Ziel des Versuchs ist es, die Entstehung der Jahreszeiten auf der Erde zu veranschaulichen und zu verstehen.

Aufgaben



Untersuchung die Entstehung von Jahreszeiten auf der Erde mit dem Erde-Mond-Modell.

Sonstige Lehrerinformationen (3/3)

Bei der Durchführung des Experiments werden die Schüler keine technischen Schwierigkeiten haben. Aber sie sind stark bezüglich ihrer Konzentrations- und Beobachtungsfähigkeit gefordert. Die Anleitung zur Durchführung ist recht umfangreich, aber dadurch gerechtfertigt, dass die Schüler selbständig die wesentlichen Erkenntnisse gewinnen können.

Ein viertel des Experiments, das sich mit den Verhältnissen beim Herbstanfang befaßt, wurde bewußt weggelassen. Er kann im Zusammenhang mit der Auswertung behandelt werden.



Sicherheitshinweise



- Halogenlampen werden bei längerer Benutzung warm
- Direktes Blicken in die Lichtquelle vermeiden



Schülerinformationen

Motivation



Tag und Nacht:

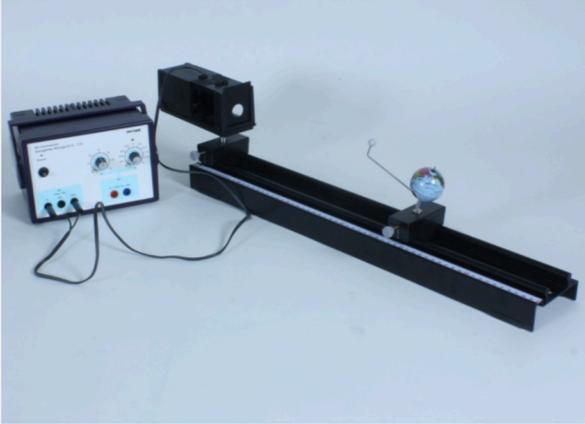
Der ewige Kreislauf. Er wiederholt sich innerhalb von 24 Stunden.

Aber warum ist das so? Und wieso gibt es jeden Morgen einen Sonnenaufgang und jeden Abend einen Sonnenuntergang? Geht die Sonne wirklich unter?

In diesem Versuch werdet ihr Antworten auf diese Fragen finden.

Aufgaben

PHYWE
excellence in science



Versuchsaufbau

Wie entstehen die Jahreszeiten auf der Erde?

1. Untersuche mit dem Erde-Mond-Modell, wie es zur Entstehung der Jahreszeiten auf der Erde kommt.

Material

| Position | Material | Art.-Nr. | Menge |
|----------|---|----------|-------|
| 1 | Leuchtbbox, Halogen 12 V/20 W | 09801-00 | 1 |
| 2 | Boden mit Stiel für Leuchtbbox für optische Profilbank | 09802-20 | 1 |
| 3 | Optische Profilbank für Schülerversuche, l = 600 mm | 08376-00 | 1 |
| 4 | Blende mit Loch, d = 20 mm | 09816-01 | 1 |
| 5 | Reiter für optische Profilbank | 09822-00 | 1 |
| 6 | Erde-Mond-Modell | 09825-00 | 1 |
| 7 | PHYWE Netzgerät, RiSU 2019 DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A | 13506-93 | 1 |

Aufbau (1/4)

PHYWE
excellence in science



Zusammenbau der optischen Bank

Baue aus den beiden Stativstangen und dem variablen Stativfuß die optische Bank auf.

Aufbau (2/4)

PHYWE
excellence in science



Verwendung der Leuchtbox mit Boden und Stiel

- Setze den Boden mit Stiel unter die Leuchtbox.

Aufbau (3/4)

PHYWE
excellence in science

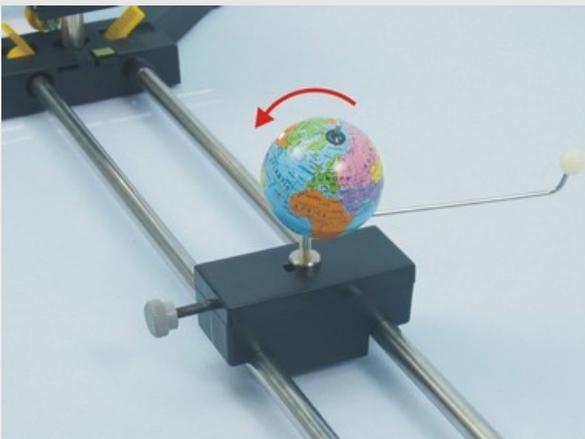


Positionierung des Leuchtbox

- Spanne sie so in den linken Teil des Stativfußes ein, dass sie mit der Linsenseite von der optischen Bank weg weist.
- Schiebe eine lichtundurchlässige Blende vor die Linse und die Lochblende in den Schacht am anderen Ende der Leuchte.

Aufbau (4/4)

PHYWE
excellence in science



Positionierung des Erde-Mond-Modells

- Befestige das Erde-Mond-Modell auf dem Reiter und setze ihn etwa auf die Mitte der optischen Bank.
- Drehe den Mond nach hinten und beachte ihn im Folgenden nicht weiter.

Durchführung (1/7)

PHYWE
excellence in science

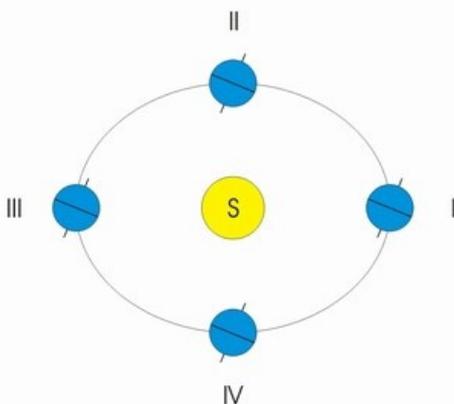


Anschließen der Leuchtbox

- Schließe die Leuchte an das Netzgerät an (12 V~) und schalte es ein.

Durchführung (2/7)

PHYWE
excellence in science



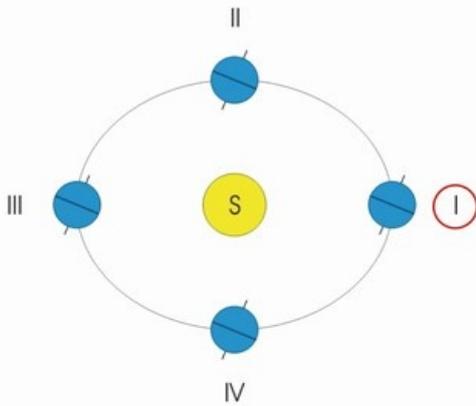
Positionen von Erde und Sonne

1. Versuch

Der gelbe Kreis stellt die Sonne dar, die blauen Kreise sind die Erde in verschiedenen Positionen, die die Erde im Laufe des Jahres bezüglich der Sonne einnimmt. Die Erde umkreist die Sonne einmal im Jahr. Dabei dreht sie sich täglich um ihre Achse, deren Neigung zur Bahnebene gleich bleibt. Die Position 1 in der Abbildung entspricht der Position, die das Erde-Modell auf der optischen Bank in Bezug auf das Modell der Sonne einnimmt.

- Überlege am Erde-Modell, wo der Nordpol und Südpol der Erde liegen und mache Dir klar, welcher Teil die nördliche und welcher die südliche Erdhalbkugel ist.

Durchführung (3/7)

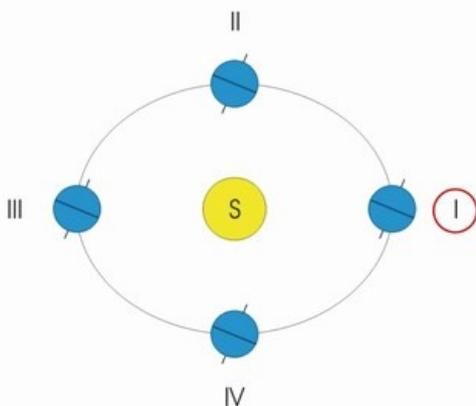
PHYWE
excellence in science

Jahreszeit in Position I

Drehe das Erde-Modell gleichmäßig und langsam um seine Achse und vergleiche dabei die Länge der "Tage" auf der nördlichen und auf der südlichen Halbkugel.

- Was stellst Du fest?
- Notiere deine Beobachtungen im Protokoll.

Durchführung (4/7)

PHYWE
excellence in science

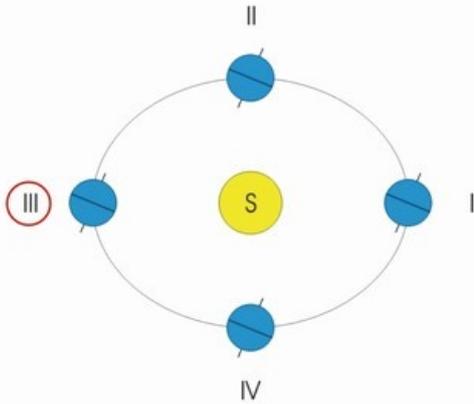
Jahreszeit in Position I

Dort, wo die Sonnenstrahlen senkrecht oder sehr steil auf die Erde treffen, erwärmen sie die Erde stärker als dort, wo sie sehr schräg auftreffen.

- Welche Halbkugel der Erde wird stärker erwärmt als die andere?
- Welche Jahreszeit herrscht auf der nördlichen bzw. südlichen Halbkugel?
- Drehe das Erde-Modell noch einmal langsam und beobachte dabei die Gebiete in der Umgebung der Pole. Was stellst Du fest?

Durchführung (5/7)

PHYWE
excellence in science



Jahreszeit in Position III

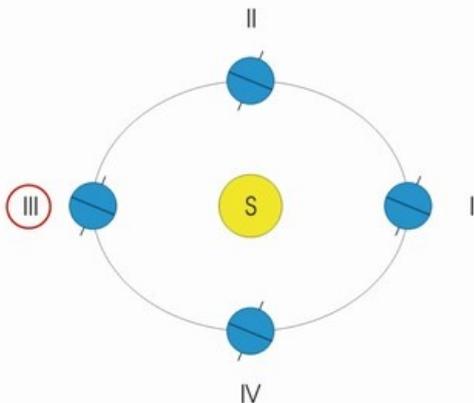
2. Versuch

Spanne nun die Leuchte so in den rechten Teil des Stativfußes ein, dass mit der Linsenseite wieder von der optischen Bank weg weist, und verändere die Lage des Erde-Modells nicht.

Es befindet sich nun in einer Position, die der Position III der Erde in der Abbildung entspricht. Überzeuge Dich davon.

Durchführung (6/7)

PHYWE
excellence in science



Himmelsrichtungen

Drehe das Erde-Modell wiederum gleichmäßig und langsam um seine Achse.

Beobachte genau und beantworte folgende Fragen im Protokoll:

- Auf welcher Erdhalbkugel sind die "Tage" länger?
- Welche Halbkugel wird stärker erwärmt?
- Welche Jahreszeiten herrschen auf den beiden Halbkugeln?
- Was ist in Bezug auf die Pole der Erde festzustellen?

Durchführung (7/7)

PHYWE
excellence in science

Sonnenaufgang und Sonnenuntergang

3. Versuch

Nimm die Leuchte von der optischen Bank und bestrahle das Erde-Modell von vorne.

Notiere deine Antworten auf folgende Fragen:

- Welcher Position der Erde in der Abbildung entspricht die jetzige gegenseitige Lage von Erde-Modell und Sonne-Modell?
- Was ist bezüglich der "Tage" auf den Erdhalbkugeln festzustellen?

Schalte das Netzgerät aus.

PHYWE
excellence in science

Protokoll

Aufgabe 1

PHYWE
excellence in science

1. Versuch (Erde in Position I)
Länge der Tage:

Auf der Erdhalbkugel
sind die Tage kürzer als
auf der .

 Überprüfen

1. Versuch (Erde in Position I):
Erwärmung der Erde:

Die Halbkugel der Erde wird
weniger erwärmt als die .

 Überprüfen

Aufgabe 2

PHYWE
excellence in science

1. Versuch (Erde in Position I)
Jahreszeiten auf den Erdhalbkugeln:

Auf der Halbkugel ist es Ende
Herbst oder Anfang Winter, auf der
 Ende Frühling oder Anfang
Sommer.

 Überprüfen

1. Versuch (Erde in Position I)
Umgebung der Pole:

Der und seine Umgebung
werden nicht von den Strahlen der Sonne
getroffen. Der und seine
Umgebung werden ununterbrochen von den
Strahlen der Sonne getroffen.

 Überprüfen

Aufgabe 3

PHYWE
excellence in science

2. Versuch (Erde in Position III)
Länge der Tage:

Auf der Erdhalbkugel sind die Tage länger als auf der .

 Überprüfen

2. Versuch (Erde in Position III)
Erwärmung der Erde:

Die Erdhalbkugel wird stärker erwärmt als die .

 Überprüfen

Aufgabe 4

2. Versuch (Erde in Position III)
Jahreszeiten auf den Erdhalbkugeln:

Auf der nördlichen Halbkugel ist es nun Ende oder Anfang , auf der südlichen Halbkugel ist es Ende oder Anfang .

 Überprüfen

2. Versuch (Erde in Position III)
Umgebung der Pole:

Der Nordpol und seine Umgebung werden von den Strahlen der Sonne getroffen. Der Südpol und seine Umgebung werden von den Sonnenstrahlen erreicht.

 Überprüfen

Aufgabe 5

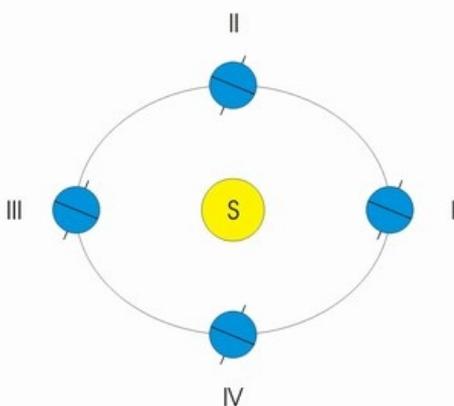
PHYWE
excellence in science

Wie kommen die Jahreszeiten auf der Erde zustande?

Die Jahreszeiten kommen dadurch zustande, dass die die umkreist und die dabei gleichbleibend in bezug auf die geneigt ist.

Aufgabe 6

PHYWE
excellence in science



Positionen von Erde und Sonne

Welchen Tagen entsprechen die Positionen I, II, III und IV der Erde in der Abbildung?

I:

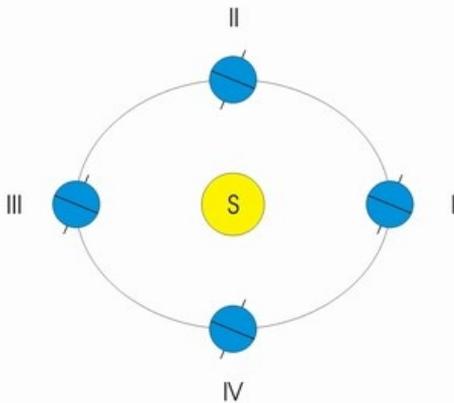
II:

III:

IV:

Aufgabe 7

PHYWE
excellence in science



Positionen von Erde und Sonne

Zwischen welchen Positionen der Abbildung muss sich die Erde befinden, wenn nach dem Kalender Frühling, Sommer, Herbst oder Winter sind?

Zwischen I und II:

Zwischen II und III:

Zwischen III und IV:

Zwischen IV und I:

Winter

Sommer

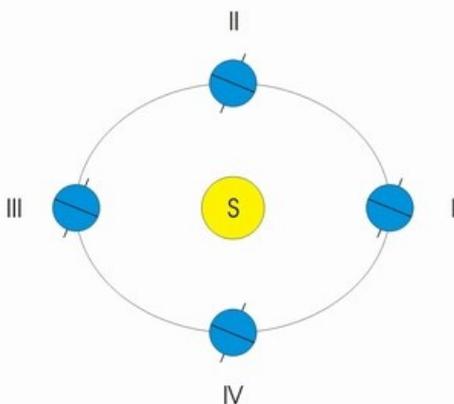
Frühling

Herbst

Überprüfen

Aufgabe 8

PHYWE
excellence in science



Positionen von Erde und Sonne

Welche Beobachtungen hättest Du gemacht, wenn Du das Erde-Modell auch entsprechend der Position IV der Abbildung aufgestellt hättest?

Vervollständige den Text.

Es wären die gleichen Beobachtungen wie in der Position

gewesen.

Überprüfen

| Folie | Punktzahl/Summe |
|-------------------------------------|-----------------|
| Folie 23: Mehrere Aufgaben | 0/4 |
| Folie 24: Mehrere Aufgaben | 0/4 |
| Folie 25: Mehrere Aufgaben | 0/4 |
| Folie 26: Mehrere Aufgaben | 0/6 |
| Folie 27: Jahreszeiten | 0/4 |
| Folie 28: Tage und Position | 0/4 |
| Folie 29: Jahreszeiten und Position | 0/4 |
| Folie 30: Erde-Modell | 0/1 |

Gesamtsumme  0/31 Lösungen Wiederholen