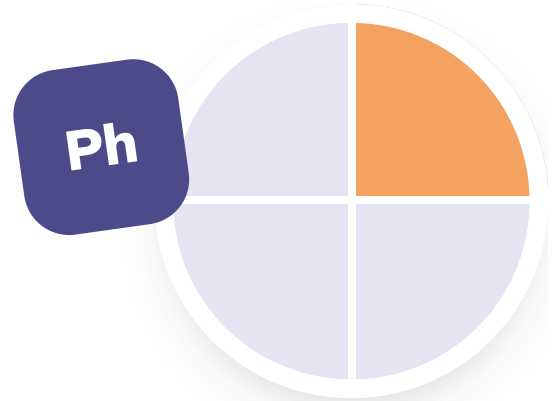




Übungsheft • Physik • Klasse 10

Das Universum erforschen

Erklärungen, 48 Aufgaben in drei Stufen und alle Lösungen, viele mit Begründung.

Name _____ Datum _____

Das lernst du

- Ich kann kosmische Objekte und ihre Eigenschaften beschreiben.
- Ich kann mit Gravitation, Fallgesetz und Lichtlaufzeit rechnen.
- Ich kann Instrumente, Entfernungsmessung und das Urknallmodell erklären.

So arbeitest du mit dem Heft

- **Basis** zum Einstieg
- **Standard** zum Üben
- **Plus** zum Weiterdenken

Du musst nicht alles machen.
Fang bei Basis an. Die Lösungen stehen hinten im Heft.



Noch unsicher?

Scanne den Code. Dort wird das Thema Schritt für Schritt erklärt.

dysplus.de/lernen/realschule/klasse-10/physik/wp-ph-universum-erforschen/kosmische-objekte

Wichtige Größen

Größe	Wert oder Formel
Lichtgeschwindigkeit	etwa 300 000 km/s
Fallstrecke ohne Luftwiderstand	$s = 5 \cdot t^2$ (Meter, Sekunden)
Vergrößerung	Brennweite Objektiv : Brennweite Okular
Entfernung aus Echo	$c \cdot t : 2$
Alter des Universums	etwa 13,8 Milliarden Jahre
Himmel dreht sich	15° pro Stunde

Entfernung zum Mond

- 1 Echo-Laufzeit 2,6 s.
- 2 $300\,000 \cdot 2,6 = 780\,000$ km.
- 3 $780\,000 : 2 = 390\,000$ km.

Merksatz: Sterne leuchten selbst, Planeten und Monde nicht. Gravitation: mehr Masse, mehr Kraft. Mehr Abstand, weniger Kraft. Modelle sind vorläufig.

Entfernungsmessung

Methode	Reichweite
Laufzeit	Sonnensystem
Parallaxe	nahe Sterne
Standardkerzen	Nachbargalaxien
Rotverschiebung	ferne Galaxien

Typischer Fehler: Ein Lichtjahr ist eine Länge, keine Zeit. In der Raumstation gibt es Gravitation: Die Astronauten fallen mit der Station mit.

Tipp: Schaue niemals ohne geprüften Sonnenfilter in die Sonne. Beobachte nachts nur mit Erwachsenen.

Objekte, Gravitation und Fallen

1 Objekte und Kräfte. Kreuze an.

- a) Ein _____ leuchtet selbst. ☐ Planet ☐ Stern
- b) Ein Planet umkreist einen _____. ☐ Stern ☐ Mond
- c) Der Schweif eines Kometen zeigt von der _____ weg. ☐ Sonne ☐ Erde
- d) Unsere Galaxie heißt _____. ☐ Milchstraße ☐ Sonnenstraße
- e) Aus einem Schwarzen Loch kann _____ ☐ nicht einmal Licht ☐ alles entkommen.
- f) Bei doppeltem Abstand wird die Gravitationskraft _____ so groß. ☐ ein Viertel ☐ doppelt
- g) Ohne Luftwiderstand fallen alle Körper _____ ☐ verschieden ☐ gleich schnell.
- h) Schwerelosigkeit entsteht beim _____. ☐ freien Fallen ☐ Stillstehen

2 Rechne.

- a) 60 kg auf dem Mond (1,6 N pro kg): _____ N
- b) Kraft 36 im Abstand 1. Im Abstand 2: _____
- c) Kraft 36 im Abstand 1. Im Abstand 3: _____
- d) Fallzeit 2 s: $s = 5 \cdot t^2 =$ _____ m
- e) Fallzeit 3 s: $s =$ _____ m
- f) Fallzeit 4 s: $s =$ _____ m

3**Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.**

- a) Aristoteles meinte, dass schwere Körper schneller fallen als leichte. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht
-

- b) In der Raumstation gibt es keine Gravitation. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht
-

- c) Planeten leuchten von selbst. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht
-

- d) Auf dem Mond hat man weniger Masse als auf der Erde. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht
-

Instrumente und Entfernungen

4 Teleskope und Entfernungen. Kreuze an.

- a) Ein Teleskop sammelt _____. ☐ Licht ☐ Schall
- b) Ein Weltraumteleskop sieht _____ ☐ meist schärfer ☐ immer unschärfer
als eines auf der Erde.
- c) Raumsonden fliegen _____ zu ihren Zielen. ☐ selbst ☐ nie
- d) Fraunhofer-Linien zeigen die _____ eines Sterns. ☐ Stoffe ☐ Größe
- e) Die Parallaxe nutzt man für _____ Sterne. ☐ nahe ☐ sehr ferne
- f) Ein Lichtjahr ist eine _____. ☐ Länge ☐ Zeit
- g) Eine große Rotverschiebung bedeutet eine _____ ☐ weit entfernte ☐ nahe
Galaxie.

5 Rechne.

- a) Brennweite Objektiv 1000 mm, Okular 20 mm: Vergrößerung _____
- b) Durchmesser 5 cm auf 10 cm: Lichtmenge _____ -mal so groß
- c) Echo nach 2,6 s: Entfernung = $300\ 000 \cdot 2,6 : 2 =$ _____ km
- d) Licht von der Sonne: $500\ \text{s} \cdot 300\ 000\ \text{km/s} =$ _____ Millionen km
- e) 8 min 20 s sind _____ s

6 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

- a) Weltraumteleskope sind günstiger und leichter zu reparieren als solche auf der Erde. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

- b) Man darf mit einem Teleskop kurz in die Sonne sehen. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

- c) Helium wurde zuerst im Licht der Sonne entdeckt. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

7 Beschreibe wie in einem Sachtext.

- a) Beschreibe in drei Sätzen den Aufbau und den Gebrauch eines Linsenteleskops.

- b) Nenne zwei Vor- und zwei Nachteile eines Weltraumteleskops.

Urknall, Beobachten und Urteilen

8 Rechne.

- a) Galaxie A: 10 Einheiten, 700 km/s. Galaxie B bei 30 Einheiten: _____ km/s
- b) Ein Stern steht 4 Fäuste über dem Horizont: _____ Grad
- c) Der Himmel dreht sich 15° pro Stunde. In 4 Stunden: _____ Grad
- d) Alter des Universums minus Alter der Erde: $13\,800 - 4\,600 =$ _____
Millionen Jahre

9 Erkläre und beurteile.

- a) Nenne drei Belege für das Urknallmodell.

- b) Erkläre, warum es beim Urknall kein Zentrum gibt.

- c) Erkläre am Beispiel Kopernikus, warum Weltbilder sich ändern können.

d) Welche Angaben gehören in ein Beobachtungsprotokoll?

e) Wie findest du den Polarstern?

10 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) Das Universum ist etwa 13,8 Milliarden Jahre alt. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

b) Der Urknall war eine Explosion an einem Ort im Raum. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

c) Der Polarstern ist der hellste Stern am Himmel. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

d) Planeten funkeln meist weniger als Sterne. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

Kannst du das schon?

Kreuze an, wie sicher du dich fühlst. Hier gibt es kein Richtig oder Falsch.

Ich kann ...	sicher	fast	noch nicht
Ich kann kosmische Objekte und ihre Eigenschaften beschreiben.	☐	☐	☐
Ich kann mit Gravitation, Fallgesetz und Lichtlaufzeit rechnen.	☐	☐	☐
Ich kann Instrumente, Entfernungsmessung und das Urknallmodell erklären.	☐	☐	☐

Tipp: Bei „noch nicht“ schau dir „Kurz erklärt“ vorne im Heft noch einmal an oder scanne den Code auf dem Deckblatt. Dann probierst du die Aufgaben noch einmal.

Lösungen

Erst selbst lösen, dann vergleichen. Bei vielen Aufgaben steht die Begründung dabei.

●○○ Basis: Objekte, Gravitation und Fallen

1 Objekte und Kräfte. Kreuze an.

a) **Stern**

→ In ihm läuft Kernfusion.

c) **Sonne**

→ Sonnenlicht und Sonnenwind treiben Gas und Staub weg.

e) **nicht einmal Licht**

→ Die Gravitation ist dort extrem stark.

g) **gleich**

→ Das zeigte Galilei.

b) **Stern**

→ Monde umkreisen Planeten.

d) **Milchstraße**

→ Sie enthält einige hundert Milliarden Sterne.

f) **ein Viertel**

→ Doppelter Abstand gibt ein Viertel der Kraft.

h) **freien Fallen**

→ Astronauten fallen mit der Station mit.

2 Rechne.

a) 60 kg auf dem Mond (1,6 N pro kg): 96 N

b) Kraft 36 im Abstand 1. Im Abstand 2: 9

c) Kraft 36 im Abstand 1. Im Abstand 3: 4

d) Fallzeit 2 s: $s = 5 \cdot t^2 = 20$ m

e) Fallzeit 3 s: $s = 45$ m

f) Fallzeit 4 s: $s = 80$ m

3 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) Stimmt.

b) Stimmt nicht. Richtig: Sie ist dort fast so stark wie am Boden. Die Astronauten fallen mit der Station.

c) Stimmt nicht. Richtig: Planeten reflektieren das Licht ihres Sterns.

d) Stimmt nicht. Richtig: Die Masse bleibt gleich, nur die Gewichtskraft ist kleiner.

4 Teleskope und Entfernungen. Kreuze an.

a) Licht

→ Je größer, desto mehr.

c) selbst

→ Sie messen vor Ort.

e) nahe

→ Bei fernen Sternen ist der Winkel zu klein.

b) meist schärfer

→ Die Luft stört nicht.

d) Stoffe

→ Jeder Stoff schluckt eigene Farben.

f) Länge

→ Es ist die Strecke, die Licht in einem Jahr zurücklegt.

g) weit entfernte

→ Sie entfernt sich schneller.

5 Rechne.

**a) Brennweite Objektiv 1000 mm, Okular 20 mm:
Vergrößerung 50**

b) Durchmesser 5 cm auf 10 cm: Lichtmenge 4-mal so groß

**c) Echo nach 2,6 s:
Entfernung = $300\,000 \cdot 2,6 : 2 = 390\,000$ km**

d) Licht von der Sonne: 500 s · $300\,000$ km/s = 150 Millionen km

e) 8 min 20 s sind 500 s

6 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) Stimmt nicht. Richtig: Sie sind teuer und meist nicht zu reparieren.

b) Stimmt nicht. Richtig: Nie ohne geprüften Sonnenfilter in die Sonne sehen.

c) Stimmt.

7 Beschreibe wie in einem Sachtext.

a) Es hat vorn ein Objektiv, das Licht sammelt, und hinten ein Okular, durch das man schaut. Die Vergrößerung ist die Brennweite des Objektivs geteilt durch die des Okulars. Man richtet es auf das Objekt und stellt die Schärfe ein.

→ Objektiv, Okular, Vergrößerung.

b) Vorteile: scharfes Bild, auch Strahlung, die die Luft schluckt. Nachteile: teuer, schwer zu reparieren.

→ Vergleiche mit der Erde.

8 Rechne.

- a) **Galaxie A: 10 Einheiten, 700 km/s. Galaxie B bei 30 Einheiten: 2100 km/s**
- b) **Ein Stern steht 4 Fäuste über dem Horizont: 40 Grad**
- c) **Der Himmel dreht sich 15° pro Stunde. In 4 Stunden: 60 Grad**
- d) **Alter des Universums minus Alter der Erde: 13 800 – 4 600 = 9200 Millionen Jahre**

9 Erkläre und beurteile.

- a) **Galaxien entfernen sich voneinander, es gibt die kosmische Hintergrundstrahlung, und das Massenverhältnis von Wasserstoff und Helium stimmt mit der Vorhersage überein.**
→ Fluchtbewegung, Strahlung, Elemente.
- b) **Der Raum selbst dehnt sich aus. Alle Galaxien entfernen sich voneinander wie Punkte auf einem aufgeblasenen Ballon.**
→ Denke an den Luftballon.
- c) **Neue Beobachtungen und Ideen führten zu einem neuen Modell. Das veränderte, wie die Menschen sich im Weltall sahen. Es gab Streit.**
→ Geozentrisch gegen heliozentrisch.
- d) **Datum, Uhrzeit, Ort, Wetter, Himmelsrichtung, Höhe und eine Skizze.**
→ Jemand soll die Beobachtung nachvollziehen können.
- e) **Man verlängert die Hinterachse des Großen Wagens etwa fünfmal.**
→ Großer Wagen.

10 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

- a) **Stimmt.**
- b) **Stimmt nicht. Richtig: Der Raum selbst entstand und dehnt sich aus.**
- c) **Stimmt nicht. Richtig: Er ist nicht besonders hell, steht aber scheinbar still.**
- d) **Stimmt.**