

Relativität und Lichtgeschwindigkeit

TABLE OF CONTENTS

1. ENTRAÎNEMENT AUDIO	1
1. der Text	1
2. Übersetzung	1
3. Texte à trous	2
4. Vocabulaire	2
2. ÜBUNGEN	2
5. Énoncé 1	2
6. Solution 1	3
7. Texte à lire et à comprendre	3
8. Un texte à trous	3
3. DESCARTES	3
9. Der Text	3
10. Fragen	3
4. EINSTEINS ZITATE	4

1. ENTRAÎNEMENT AUDIO

fichiers audios rel_Gunnar.mp3, puis rel_Jenny.mp3 et rel_Jens.mp3 dans la Dropbox.

1. der Text

Im siebzehnten Jahrhundert hat Newton die Mechanik erfunden. Die Mechanik, ist der Wissenschaft der Bewegungen. Dank wichtigen Fortschritten in Mathematik, hat Newton das Gesetz formulieren können, von Gravitation und vom Kreisen der Erde um die Sonne. Später, hat Einstein Widersprüche in Newtons Physik enthüllt. Tatsächlich :

- das Licht, das keine Masse hat, ist trotzdem durch Gravitation umgelenkt ;
- jeder Beobachter, eben wenn er sich bewegt, misst die selbe Geschwindigkeit für das Licht.

Dann hat Einstein wichtige neue Fortschritte in Mathematik gemacht und benützt, und hat dank diesen die Relativität erfunden. Die Geheimnisse des Universum sind endlich wirklich verborgen. Sind sie unerreichbar ?

2. Übersetzung

Au 17ème, Newton a inventé la mécanique. La mécanique est la science des mouvements. Grâce à des progrès importants en mathématiques, Newton a pu énoncé la loi de la gravitation et de la rotation de la terre autour du soleil. Plus tard, Einstein a mis à jour des paradoxes dans la physique de Newton. En effet :

- la lumière, bien que de masse nulle, est déviée par effet gravitationnel ;
- tout observateur, même s'il est lui-même en mouvement, voit la lumière défiler à la même vitesse, partout.

Einstein a alors, en utilisant d'importants nouveaux progrès en mathématiques, inventé la Relativité. Les mystères de l'univers sont décidément bien cachés. Peut-être sont-ils inaccessibles ?

3. Texte à trous

Leibniz Leibniz _____ in Leibniz (Deutschland) geboren. Als er _____ alt war begann er sich für die _____ zu interessieren. Als er 30 war, wurde er an der „Académie des Sciences“ in Paris zugelassen. Mit _____ war er dann schliesslich ein berühmter Politiker, Philosoph und _____. Er erfand zum Beispiel die _____ (_____, die man nur mit _____ und _____ schreibt) und _____ die _____. Einen _____ dieses Gebietes, werdet ihr dieses Jahr durchnehmen unter dem _____ „Ableitung von _____“.

_____ von Leibniz hatte auch Newton die _____ . Deshalb wurde Leibniz später immer wieder von Angängern Newtons beschuldigt, Newtons Ideen aus einem Briefwechsel der _____ von _____ gestohlen zu haben. Leibniz starb im Alter von _____ in Hannover.

4. Vocabulaire

caché ** verborgen
l'aspiration à... ** das Streben nach...
indirect ** mittelbar
la représentation ** das Abbild
l'image, la figure ** das Bild
poser comme principe sous jacent ** zugrunde ... legen
être à la base de ** zugrunde ... liegen
le reflet du soleil dans l'eau ** der Widerschein
résister ** widerstehen
étonné ** erstaunt
supposer que, penser que ** ahnen
en général ** im allgemeinen
les coordonnées cartésiennes ** die kartesische Koordinaten
les équations cartésiennes (de droite) ** die kartesische Gleichungen
le progrès ** der Fortschritt
inaccessible ** unerreichbar
découvrir ** entdecken
la vitesse ** die Geschwindigkeit
la vitesse de la lumière ** die Lichtgeschwindigkeit
en effet ** tatsächlich
le mystère ** das Geheimnis
représenter ** erfassen
ensuite, ... ** danach, ...
après que ... ** ... nachdem
après ..., à côté de ça ... ** nach + D
appliquer une formule ** eine Formel anwenden

2. ÜBUNGEN

5. Énoncé 1

Eine Eisenbahnlinie verlaufe parallel zu einer Autobahn. Ein Güterzug fahre mit 90 km/h und werde von einem Auto, das mit 126 km/h fährt, überholt. Wie lange braucht das Auto, um den 100 m ($= 0.1 \text{ km}$) langen Zug zu überholen?

6. Solution 1

Das Auto fährt relativ zum Zug mit $126 \text{ km/h} - 90 \text{ km/h} = 36 \text{ km/h}$. Mit einer Geschwindigkeit von 36 km/h braucht man $(0.1 \text{ km} / 36 \text{ km/h})$ Stunden = 10 Sekunden. Ganz einfach. Der Physiker rechnet lieber mit Metern pro Sekunde (m/s) anstelle von km pro Stunde (km/h), so dass eben der Zug mit $25 m/s$ und das Auto $35 m/s$ fährt. Die Relativgeschwindigkeit beträgt $10 m/s$ und für die Zuglänge von 100 m braucht man $100 m / (10 m/s) = 10$ Sekunden. In unsere kleine Physikaufgabe setzen wir nun zwei Beobachter, den Lokführer des Zuges und eine Polizistin ein. Die Polizistin fährt am Rand der Autobahn eine Geschwindigkeitskontrolle durch.

Die Polizistin protokolliert, dass sich der Sportwagen mit 126 km/h und der Zug mit 90 km/h bewegt, logisch. Der Lokführer berichtet, der Wagen bewege sich mit 36 km/h in die eine Richtung und die Polizistin mit 90 km/h in die andere Richtung. Das Polizistin und Lokführer gleich recht haben.

Wenn die Polizistin die Geschwindigkeit des Lichtpulses mit $299'792'458 m/s$ angibt, sollte der Lokführer doch nach Schulbuch $299'792'458 m/s - 25 m/s = 299'792'433 m/s$ messen. Leider hat auch er sich $299'792'458 m/s$ notiert.

7. Texte à lire et à comprendre

Ich habe immer das Streben nach Wissenschaft gehabt. Ein Verlangen, die Welt immer besser zu verstehen, liegt diesem Streben zugrunde. Mit der Astronomie zB kann man die verborgene Gesetze des Universums entdecken. Manchmal widerstehen dem Mathematiker schwierige Gleichungen. Und wenn man die Lösung findet, ist man immer erstaunt "das scheint so einfach". Tatsächlich scheint ein Problem immer einfacher, wenn es gelöst worden ist. Ich ahne, die Mathematik ist ein Fach, das zur Harmonie führt.

8. Un texte à trous

Compléter les trous avec les mots suivants :

verborgenen - sei - ist - Mut - der Grund - die - erstaunt - im allgemeinen

Ich brauche viel Mut ! Die _____ Lösungen dieser Gleichung muss ich finden. Die Gleichung ist " x quadratt ist gleich 4". Ein Schüler sagt, es _____ nur eine Lösung: $x = 2$. Ich sage, dass es falsch _____. Er scheint _____. Man muß sagen, dass es 2 Lösungen gibt: $x = 2$ und $x = -2$. _____ dafür ist die Tatsache, dass eine quadratische Gleichung _____ 2 Lösungen hat.

3. DESCARTES

fichier audio Descartes.mp3 sur la dropbox (en haut à gauche de l'écran)

9. Der Text

Der französische Philosoph Descartes, der im siebzehnten Jahrhundert gelebt hat, hat das Phänomen von Licht und Widerschein Studiert. Es gibt Materien, die das Licht reflektieren, und andere, durch die das Licht durchdringt. Descartes hat auch die Methode von Koordinaten erfunden. Er hat geahnt, dass Zahlen nützlich sind, um die geometrischen Probleme zu erfassen. Deshalb spricht man von kartesischen Koordinaten oder von der kartesischen Gleichung.

10. Fragen

1. Glaubte Newton, dass die Sonne um der Erde kreist ?
2. Kann Newtons Physics alles erklären ?
3. Ist Einsteins Theorie widersprüchlich ?
4. Es hat keine Sinne, die Zahlen für Geometrie zu benützen : falsch oder richtig ?
5. Wer hat die Optik studiert ?
6. Kann das Licht durch Materien dringen ? Geben Sie Beispiele.

7. Können Sie erklären : « Jeder Beobachter misst die selbe Geschwindigkeit für das Licht. » ?
8. Denken Sie, dass die Geheimnisse des Universums unerreichbar sind ? Geben Sie Beispiele.
9. Ist es wichtig für ein Land, gute Wissenschaften zu haben ?
10. Gibt es besondere Themen (in Beziehung mit Maths/Wissenschaft), die Sie auf deutsch studieren möchten (mindestens 1 Antwort...)

4. EINSTEINS ZITATE

„Das Schönste und Tiefste, was der Mensch erleben kann, ist das Gefühl des Geheimnisvollen. Es liegt der Religion sowie allem tieferen Streben in Kunst und Wissenschaft zugrunde. Wer dies nicht erlebt hat, erscheint mir wenn nicht wie ein Toter so doch wie ein Blinder. Zu empfinden, dass hinter dem Erlebbaren ein für unseren Geist Unerreichbares verborgen sei, dessen Schönheit und Erhabenheit uns nur mittelbar und in schwachem Widerschein erreicht, das ist Religiosität. In diesem Sinne bin ich religiös. Es ist mir genug, diese Geheimnisse staunend zu ahnen und zu versuchen, von der erhabenen Struktur des Seienden in Demut ein mattes Abbild geistig zu erfassen.“

„Wenn ich mit meiner Relativitätstheorie recht behalte, werden die Deutschen sagen, ich sei Deutscher, und die Franzosen, ich sei Weltbürger. Erweist sich meine Theorie als falsch, werden die Franzosen sagen, ich sei Deutscher und die Deutschen, ich sei Jude.“

„Das Studium und allgemein das Streben nach Wahrheit und Schönheit ist ein Gebiet, auf dem wir das ganze Leben lang Kinder bleiben dürfen.“

„Ich glaube an Spinozas Gott, der sich in der gesetzlichen Harmonie des Seienden offenbart, nicht an einen Gott, der sich mit Schicksalen und Handlungen der Menschen abgibt.“

„Ich glaube nicht an einen persönlichen Gott und ich habe dies niemals geleugnet, sondern habe es deutlich ausgesprochen. Falls es in mir etwas gibt, das man religiös nennen könnte, so ist es eine unbegrenzte Bewunderung der Struktur der Welt, so weit sie unsere Wissenschaft enthüllen kann.“

„Gegen organisierte Macht gibt es nur organisierte Macht; ich sehe kein anderes Mittel, so sehr ich es auch bedaure.“

„Phantasie ist wichtiger als Wissen, denn Wissen ist begrenzt.“

„Sich verlieben ist nicht das Dümme, was der Mensch tut - die Gravitation kann aber nicht dafür verantwortlich gemacht werden.“

„Es gibt keine großen Entdeckungen und Fortschritte, solange es noch ein unglückliches Kind auf Erden gibt.“

„Ich bin immer gegen die Gewalt aufgetreten, aber meine Theorien haben leider der Menschheit das furchtbarste Gewaltpotential in die Hände gelegt, und dies ist eine schwere Belastung für mich.“

„Zwei Dinge sind unendlich: Das Universum und die menschliche Dummheit. Aber beim Universum bin ich mir nicht ganz sicher.“