

Planungsblatt Physik für die 8B

Woche 4 (von 28.09 bis 02.10)

Hausaufgaben ¹

Bis Freitag 02.10:

Lerne die Notizen von Montag!

Bis Montag 05.10:

(a) Erkläre, warum die Massen der Elementarteilchen in MeV ausgedrückt werden. So ist die Masse eines Protons als 938,28 MeV angegeben. Achtung: $1eV \approx 1,6 \cdot 10^{-19}$ Joule.

(b) Die Bindungsenergie von Helium-4 beträgt 28.300,7 keV. Berechne mit der Formel $E = \frac{hc}{\lambda}$ (also $\lambda = \dots$ zuerst finden), welche Wellenlänge damit korrespondiert. Erkläre, warum das in Widerspruch zu der Tatsache, dass die Sonne weiß-gelb leuchtet, steht.

Kernbegriffe dieser Woche:

Spezielle Relativität, Gleichzeitigkeit, Lichtgeschwindigkeit, Distanz, Zeit

Ungefähre Wochenplanung

Schulübungen.

- (a) Montag (2. Std): (i) HÜ-Bespr. & mSWH, (ii) Garage-Ladder-Experiment: Was passiert wirklich? (iii) Ein anderes Produkt von SRT $E = \frac{mc^2}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$, also Ruhe-Energie $E = mc^2$: Wie änderte diese Formel die Welt? Manhattan-Project! Ist Wissenschaft gut oder schlecht? Physik verbieten, oder doch nicht? (iv) Üben mit Namen.
- (b) Freitag (5. Std): (i) HÜ-Bespr. & mSWH (ii) Durchnehmen einiger Aufgaben zu SRT – siehe unten.

Unterlagen auf www.mat.univie.ac.at/~westra/edu.html

¹Für manche Aufgaben wird auf Rückseite/Anhang/Buch/Arbeitsblatt verwiesen.

Einige Fragen zu SRT

Aufgabe 1 . Eine Fruchtfliege wird etwa 24 Stunden alt. Ein Astronome beobachtet Fruchtfliege auf einem weit entfernten Planeten, der sich mit $v = 30.000\text{km/s}$ von uns entfernt. Wie lange sieht der Astronome die Fruchtfliege im Leben?

Aufgabe 2 . Wie schnell muss man fahren / fliegen, damit die Zeit zweimal so langsam wie auf der Erde geht?

Aufgabe 3 . Nehmen wir an, durch einen Sonnenwind werden 100.000 Myonen oben in der Atmosphäre ($h = 15\text{km}$) erzeugt, die dann direkt mit 99,5% der Lichtgeschwindigkeit auf die Erde zufliegen. Wie viele Myonen werden dann unten erwartet?

Aufgabe 4 . Licht ist kein Wahrnehmer, aber wenn es das wäre: wie groß ist die Erde für ein Photon, das von der Sonne wegfliegt und an der Erde vorbeirast?

Aufgabe 5 . Einige Werte: Masse eines Neutrons $m_n = 1,67492735 \times 10^{-27}\text{kg}$, Masse eines Protons $m_p = 1,67262178 \cdot 10^{-27}$. Masse eines Kohlenstoffkerns (6p, 6n) ist $19,92646704 \cdot 10^{-27}\text{kg}$. Zeige, dass 6 Protonen und 6 Neutronen mehr Masse haben als ein Kohlenstoffkern, erkläre den Unterschied, und berechne, wie viel Energie man mindestens braucht, einen $^{12}_6\text{C}$ -Kern zu spalten.

Aufgabe 6 . Worin liegt die Auflösung des Leiter-Garage-Paradoxons?

Aufgabe 7 . Welche Rolle spielen Gedankenexperimente in der Physik? Welche Rolle spielen sie im alltäglichen Leben?

Aufgabe 8 . Ein Satellit in einer geostationären Bahn auf 35.786 km Höhe hat eine Geschwindigkeit von $v = 3,07\text{km/s}$. Obwohl sich der Satellit um die Erde dreht und somit kein Inertialsystem darstellt, ist folgende Abschätzung doch halbwegs in Ordnung: (a) Wie viel langsamer (in Prozenten) tickt die Uhr vom Satelliten als die Uhr auf der Erde? (b) GPS-Satelliten benutzen Zeit um Positionen zu bestimmen. Wie lange braucht ein Signal von der Erde zum Satelliten etwa? (c) Kannst du mit (a) erklären, warum GPS die SRT berücksichtigen muss?