

10. Übung zur Physik A/B1 (Bachelor Elektrotechnik & Informationstechnik) SS 2016

Ausgabe: 16.6.2016

Prof. Dr. D. Suter, Prof. Dr. S. Khan

Abgabe: 23.6.2016 um 12:00 (Kästen 209, 210, 214 im Foyer des Physik-Gebäudes)

Lösungen bitte handschriftlich und dokumentenecht in Papierform. Maximal vier TeilnehmerInnen können eine gemeinsame Lösung einreichen. Bitte heften Sie alle Blätter zusammen, geben Sie auf der ersten Seite alle Namen und die Übungsgruppe an, sowie auf den folgenden Seiten mindestens einen Namen. Der Lösungsweg muss nachvollziehbar sein.

Aufgabe 1: Triathlon (4 Punkte)

Sie nehmen an einem Triathlon teil, bei dem Sie den Weg vom Start zum Ziel frei wählen können. Die Bedingung ist, dass Sie das farbig markierte Wettkampfgelände nicht verlassen und dass Sie im blau markierten Bereich schwimmen, im roten Bereich das Fahrrad verwenden, und im grünen Bereich laufen. Ihre Durchschnittsgeschwindigkeit in den drei Sportarten beträgt 3 km/h, 30 km/h und 18 km/h. Berechnen Sie die optimale Strecke. Wie viel Zeit benötigen Sie für die Gesamtstrecke?

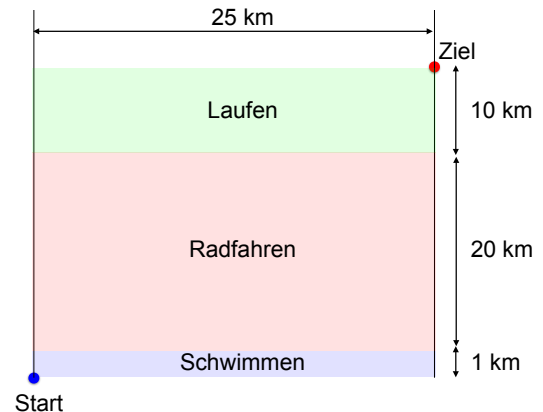


Abbildung 1:

Aufgabe 2: Fizeau (2 Punkte)

Berechnen Sie für das Experiment von Fizeau die notwendige Rotationsgeschwindigkeit des Zahnrads, bei der der Strahl am stärksten geblockt wird. Die Zahl der Zähne sei 20, respektive 50.

Aufgabe 3: Reflexion nach Huygens (2 Punkte)

Leiten Sie aus dem Huygens'schen Prinzip das Reflexionsgesetz her für den Fall, dass eine ebene Welle auf einen perfekt leitenden Spiegel unter einem Winkel θ_e gegenüber der Senkrechten einfällt.

Aufgabe 4: Brewster Winkel (2 Punkte)

Unpolarisiertes Licht fällt unter einem Winkel θ_e auf eine Glasoberfläche (Brechungsindex $n = 1,5$) und wird daran teilweise reflektiert. Unter welchen Bedingungen ist das Licht der reflektierten Welle vollständig linear polarisiert? In welche Richtung zeigt die Polarisation? Bestimmen Sie den entsprechenden Einfallswinkel aus folgenden Argumenten: Das Licht regt im Glas Dipole zur Schwingung an. Die Schwingungsrichtung dieser Dipole ist gegeben durch die Schwingungsrichtung der elektrischen Feldvektoren des Lichts im Glas (also nach Brechung an der Oberfläche). Wie beim Hertz'schen Dipol gezeigt, verschwindet die Abstrahlung in Richtung des schwingenden Dipols.