

Universität Stuttgart

TEAM:

KAPITÄN:

Schülerwettbewerb Mathe und Physik 2019

- Jede Mannschaft bestimmt einen Kapitän, dieser ist für die Kommunikation zwischen Mannschaft und Organisatoren, die Abgabe der Lösungen und die Übergabe der Auswertungen an seine Mannschaft direkt vor der Siegerehrung verantwortlich.
- Es gibt drei Aufgaben. Für jede Aufgabe gibt es ein gesondertes Aufgabenblatt, dieses soll auch zum Aufschreiben der Lösung verwendet werden. Wird weiteres Papier benötigt, so wird dieses von der Saalaufsicht zur Verfügung gestellt.
- Der Kapitän der Mannschaft sollte zusammen mit der Mannschaft die Aufgaben so verteilen, dass jeder sinnvoll beteiligt ist. Die Zeit wird nicht reichen, wenn alle gemeinsam alle Aufgaben lösen.
- Es werden Lösungswege korrigiert. Endergebnisse allein zählen nicht:

Der Weg ist das Ziel.

- Nach der Bearbeitungszeit übergibt der Kapitän der Saalaufsicht zu jeder Aufgabe genau eine Lösung.
- Hilfsmittel:
Erlaubt sind Papier, Stifte (außer rot), Taschenrechner. Nicht erlaubt sind Geräte, die eine Kommunikation mit der Außenwelt ermöglichen. Das betrifft insbesondere Handys, Tablets und andere transportable Computer.
Eine Formelsammlung wird gestellt.
- Bearbeitungszeit: 90 min

Viel Erfolg!

Juristische Erklärungen

Die abgegebenen Lösungen werden von Mitarbeitern der Universität Stuttgart korrigiert. Entscheidungen über Sieger im Wettbewerb und die Rangfolge werden von der Jury des Wettbewerbs, bestehend aus Prof. Dr. R. Nawrodt und apl. Prof. Dr. J. Wirth getroffen.

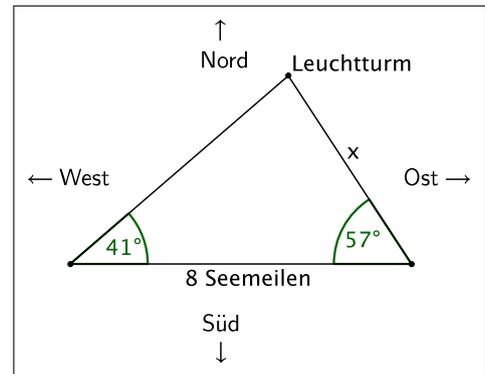
Entscheidungen der Jury sind nicht anfechtbar.

TEAM:

KAPITÄN:

Aufgabe 1 (8 Punkte)

- (a) Ein Schiff fährt genau auf ostwärts gerichtetem Kurs. Ein Leuchtturm wird zunächst unter einem Winkel von 41° zur Ostrichtung gesehen. Nachdem das Schiff 8 Seemeilen zurückgelegt hat, muss man zum Leuchtturm zurück sehen. Nun beträgt der Winkel zur Westrichtung 57° . Berechne, welche Entfernung x das Schiff vom Leuchtturm hat (in Seemeilen).



- (b) In welchem Abstand ist das Schiff am Leuchtturm vorbeigefahren?
- (c) Unter welchem Winkel ist der Leuchtturm zu sehen, wenn das Schiff ohne den Kurs zu wechseln weitere 8 Seemeilen zurückgelegt hat?

Lösung:

TEAM:

KAPITÄN:

Aufgabe 2 (8 Punkte)

Wir betrachten die folgende Schaltung und nehmen an, dass es sich bei allen verwendeten Bauelementen, Quellen und Messgeräten um ideale Komponenten handelt.

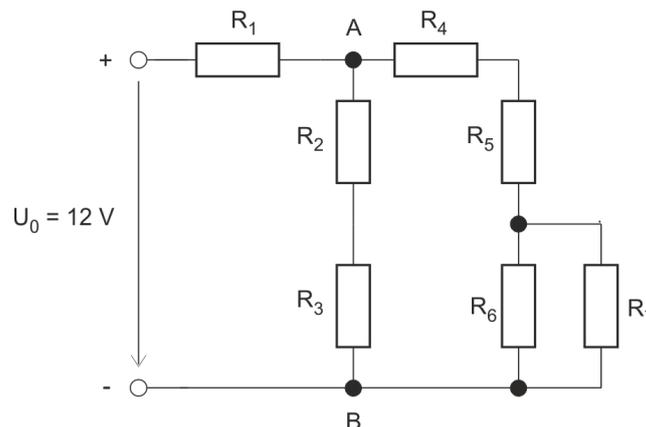


Abbildung 1: $R_1=1,5\text{ k}\Omega$, $R_2=300\ \Omega$, $R_3=1,2\text{ k}\Omega$, $R_4=400\ \Omega$, $R_5=800\ \Omega$, $R_6=500\ \Omega$.

Legt man an die Schaltung 12 V wie angegeben an, so stellt sich zwischen den Punkten A und B eine Potentialdifferenz von 4 V ein.

- (a) Welchen elektrischen Widerstand besitzt R_7 ?
- (b) Mit einem Multimeter wird die elektrische Spannung an R_7 bestimmt. Zeichne die entsprechende Schaltung und berechne die gemessene elektrische Spannung!
- (c) Die Schaltung wird jetzt nicht verändert. Das Multimeter wird in den Strommessbereich umgeschaltet. Berechne die zu erwartende Stromstärke, die das Messgerät anzeigen wird! Begründe Deinen Ansatz!

Lösung:

TEAM:

KAPITÄN:

Aufgabe 3 (8 Punkte)

Löse diese Aufgaben ohne Taschenrechner:

(a) Beweise, dass

$$\sqrt{6} - \sqrt{5} > \sqrt{8} - \sqrt{7}$$

gilt.

(b) Handelt es sich bei

$$z = \sqrt{48 + 24\sqrt{3}} + \sqrt{48 - 24\sqrt{3}}$$

um eine rationale oder eine irrationale Zahl? Begründen Deine Antwort!

Lösung: