

22. Landesolympiade 2012 / Klassenstufe 12 / Runde 1

Die Aufgaben sollen selbständig zu Hause gelöst werden. Die Benutzung von Büchern ist dabei zulässig. Bitte jede Aufgabe auf einem extra Blatt lösen und auf jedes Blatt Namen **und Anschrift der Schule** schreiben.

Einsendetermin ist der 07. 11.2011 (Poststempel)

An: Carl-Friedrich-Gauß-Gymnasium * Friedrich-Ebert-Straße 52 * 15234 Frankfurt (Oder)
z. H. Herr Bohn

1. Elektrizitätslehre „Der Systemwiderstand“ (Aufgabe 221211)

Ein dünner Kohlestab und ein dünner Eisenstab gleichen Querschnitts werden als Widerstände in Reihe geschaltet. In welchem Verhältnis müssen die Längen der beiden Bauteile stehen, damit der Widerstand des Systems temperaturunabhängig ist?

Die Abhängigkeit der Widerstände von der Temperatur wird als linear angenommen.

2. Mechanik „Die Rakete“ (Aufgabe 221212)

Eine kosmische Rakete wird senkrecht nach oben gestartet. Die Triebwerke der Rakete arbeiten nur in der ersten Flugphase und verleihen der Rakete eine Beschleunigung von $a = 4g$. Eine Pendeluhr, die sich in der Rakete befindet, zeigt beim Start die Zeit $t_0 = 0$ und zum Zeitpunkt der „harten“ Landung die Zeit $t_1 = 90$ min an.

Berechnen Sie die maximale Höhe, die von der Rakete erreicht wurde!

3. Experiment „Das Prisma“ (Aufgabe 221213)

Bestimmen Sie an einem gleichseitigen Glasprisma die Abhängigkeit der Gesamtablenkung vom Einfallswinkel des Lichtes und ermitteln Sie daraus die Brechzahl des Prismenmaterials!

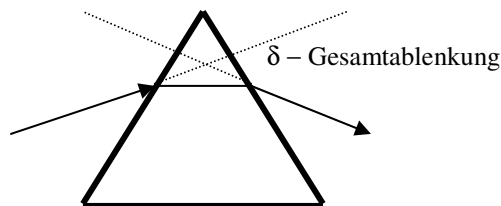
Stellen Sie Abhängigkeit graphisch dar!

Geben Sie den Winkel an, den die Prismenflächen bilden, über den Sie die Brechung ausführen!

Hilfsmittel: Prisma, Laserpointer, Winkelmesser, Lineal, Befestigungsmaterial

Hinweis:

Die Gesamtablenkung ist der Winkel, den die ungebrochene Verlängerung des einfallenden Lichtstrahles mit der Rückwärtsverlängerung des austretenden Strahles bildet.



4. Felder „Das Erdmagnetfeld“ (Aufgabe 221214)

In Quebec (Kanada) hat die Horizontalkomponente B_H der Flussdichte B des erdmagnetischen Feldes exakt Süd-Nord-Richtung, die Flussdichte beträgt $B = 5,5 \cdot 10^{-5}$ T. B schließt mit der nach Norden weisenden Horizontale einen Winkel von 76° (Inklinationswinkel) ein und weist in die Erde hinein.

Es ist die magnetische Kraft F nach Betrag und Richtung zu berechnen, die auf ein 1,0 m langes, gerades Leiterstück wirkt, das von dem Strom $I = 2,0$ A durchflossen wird.

Leiterstück und Stromrichtung sollen vertikal von oben nach unten verlaufen.

Berechnen Sie die Horizontalkomponente B_H der magnetischen Flussdichte in Quebec!