

Höhere Technische Bundeslehranstalt Hollabrunn

Datum: 8.1.2013	Art der Leistungsfeststellung: TEST		Wertung	Bewertung
Klasse: 2BHEL	Gegenstand: PHYSIK	1	20	5
Zeit: 25min + Vorb.	Lehrer: BERGAUER	2	28	28
Note: <i>Sehr gut</i>	Name des Schülers: Mötz Florian	3	25	25
	0 - 50 Nicht genügend 51 - 62 Genügend 63 - 75 Befriedigend 76 - 89 Gut 90 - 100 Sehr gut	4	27	10 5
			100	88 63

Gruppe A:

1. Ein Schiff nähert sich mit 11Kn einer akustischen Warnboje und nimmt eine Frequenz von 456Hz wahr. Mit welcher Frequenz wurde das Signal ausgesendet?

[Hinweis: 1Kn=1nMile/h; UnitConversion „09“ am Taschenrechner]

$$f_B = f_Q \cdot \frac{c - v_B}{c - v_Q}$$

$$1 \text{ Kn} = 1 \text{ nMile/h}$$

$$f_a = ?$$

$$f_B = 456 \text{ Hz}$$

$$v_Q = 20,372 \text{ km/h} = 5,658 \text{ m/s}$$

$$f_a = \frac{\frac{f_B}{c}}{c - v_a} = \frac{456}{\frac{340}{340 - 5,658}}$$

DF!

$$v_Q = 0!$$

$$+v_B!$$

$$\underline{f_a = 448,41 \text{ Hz}}$$

Die Warnboje sendet eine Frequenz von ~~456~~ 448 Hz.

2. Für eine Party stehen **10 Boxen** mit jeweils **81dB** und eine **beliebige Anzahl** mit jeweils **82dB** zur Verfügung.

1. Welcher **Schalldruckpegel** kann mit den **10 Boxen** zu je **81dB** insgesamt erreicht werden? (8P)
2. Welcher absolute **Schalldruck** entsteht dabei? (8P)
3. Wie viele Boxen zu **82dB** können zusätzlich zu den 10 Boxen verwendet werden, damit ein maximal erlaubter Schalldruck von **1,1Pa** nicht überschritten wird? (12P)

$$10 \cdot 81dB$$

$$x \cdot 82dB$$

$$1. L_0 = 10 \cdot \log(10 \cdot 10^{81/10}) = 10 \cdot \log(10 \cdot 10^{8.1}) = \underline{\underline{91dB}}$$

$$2. L_{10} = 20 \cdot \log\left(\frac{p_x}{p_0}\right)$$

$$\frac{L_{10}}{20} = \log\left(\frac{p_x}{p_0}\right)$$

$$10^{\frac{L_{10}}{20}} = \frac{p_x}{p_0}$$

$$p_x = p_0 \cdot 10^{\frac{L_{10}}{20}} = 20 \mu Pa \cdot 10^{\frac{91dB}{20}} = \underline{\underline{0,7096 Pa}}$$

$$3. L_x = 10 \cdot \log(10 \cdot 10^{81/10} + x \cdot 10^{82/10})$$

$$L_x = 20 \cdot \log\left(\frac{1,1 Pa}{20 \mu Pa}\right)$$

$$L_x = 94,8dB$$

$$10^{\frac{L_x}{10}} = 10 \cdot 10^{8.1} + x \cdot 10^{8.2}$$

$$x = \frac{10^{\frac{L_x}{10}} - 10 \cdot 10^{8.1}}{10^{8.2}}$$

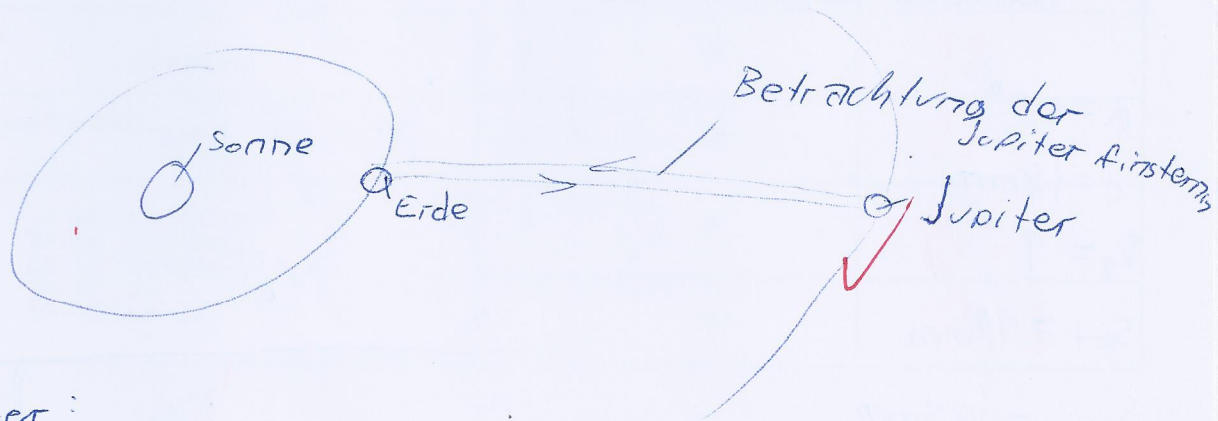
$$x = 17,11 \rightarrow \underline{\underline{\text{max. 17 Boxen}}}$$

A: Mit 10 · 81dB Boxen kann man einen Schalldruckpegel von 91dB erreichen. Dabei entsteht ein Schalldruck von 0,7096Pa. Mit 17 weiteren 82dB-Boxen wird der Schalldruck von 1,1 Pa nicht überschritten.

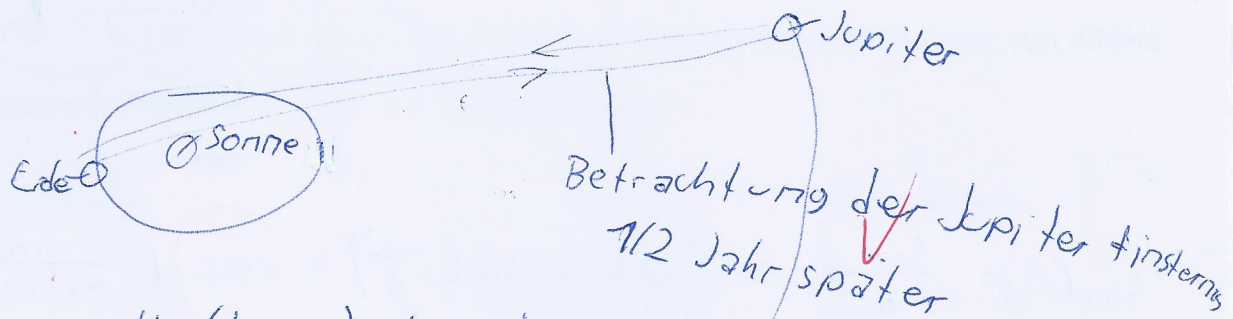
das Zahnrad nicht schnell genug dreht und somit beim Zurückkommen des Lichtes noch immer eine Lücke an der Stelle ist, geht das Licht auf den Spiegel und ein Teil davon durch den Spiegel in das Auge des Beobachters. Wenn sich das Zahnrad schnell genug dreht, ist beim Zurückkommen des Lichtes ein Zahn an der Stelle und das Licht kann nicht zum Beobachter.

3. Beschreibe die **Messung** der **Lichtgeschwindigkeit** durch **RÖMER** und **Fizeau** (mit genauer Erklärung der Funktion; Skizze allein reicht NICHT!). Welchen Wert hat die Lichtgeschwindigkeit?

Römer: Beobachtung der Jupiterfinsternis:

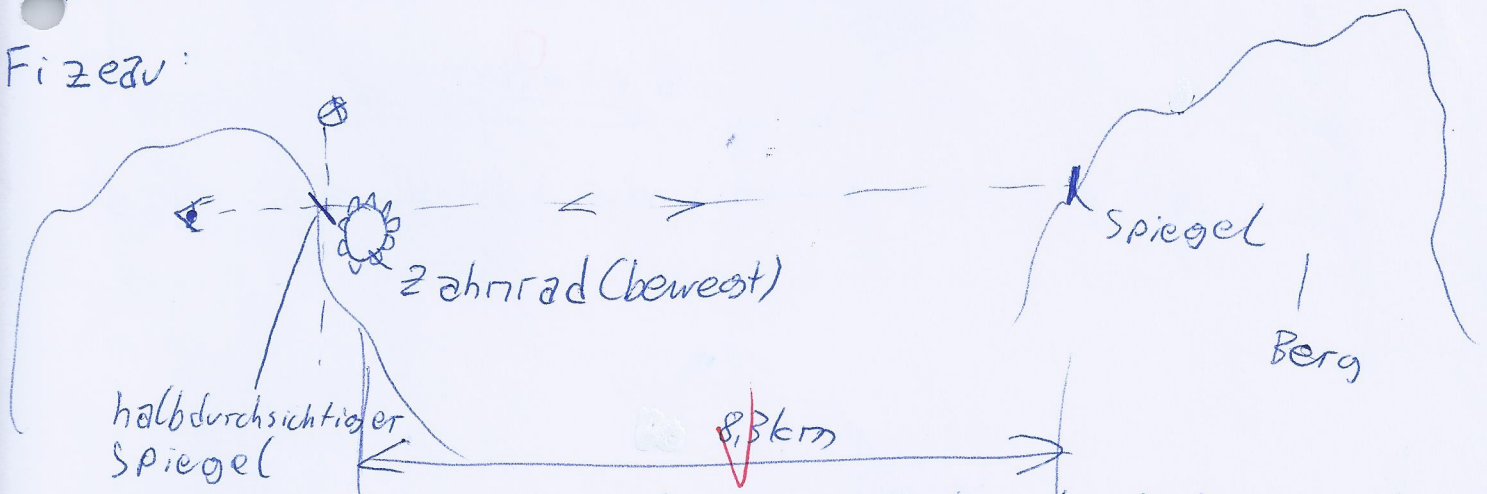


1/2 Jahr später:



Da nach einem Halben Jahr die Erde um den Durchmesser der Erdbahnbahn weiter weg vom Jupiter ist, tritt die errechnete Jupiterfinsternis ca. 22 min später (sichtbar) ein. Dadurch, dass der ^{der} Erdbahnbahn schon berechnet war, konnte man sich die Lichtgeschwindigkeit errechnen ($\sim 3 \cdot 10^8$ m/s).

Fizeau:



Es wird Licht im Spiegel auf das Zahnrad reflektiert. Wenn das ~~Wasser~~ ~~Wasser~~ Zahnrad das Licht durchlässt (Lücke), gelangt es zum Spiegel am anderen Berg, wird dort reflektiert und dann wieder auf das Zahnrad gespiegelt. Wenn sich

4. Ein Lichtstrahl tritt unter 50° von Luft ($n_1=1$) in eine **48mm** dicke Kristallplatte mit unbekanntem Brechungsindex ein.

Der rote Teil des Spektrums wird 19mm, der blaue Teil um 18,5mm gegen das Lot gebrochen.

Berechne die **Brechungsindizes** für den roten und blauen Strahl. (15P)

Berechne die **Geschwindigkeitsdifferenz** zw. dem roten und blauen Strahl? (12P)

Rechne auf 4 Dezimalen genau!

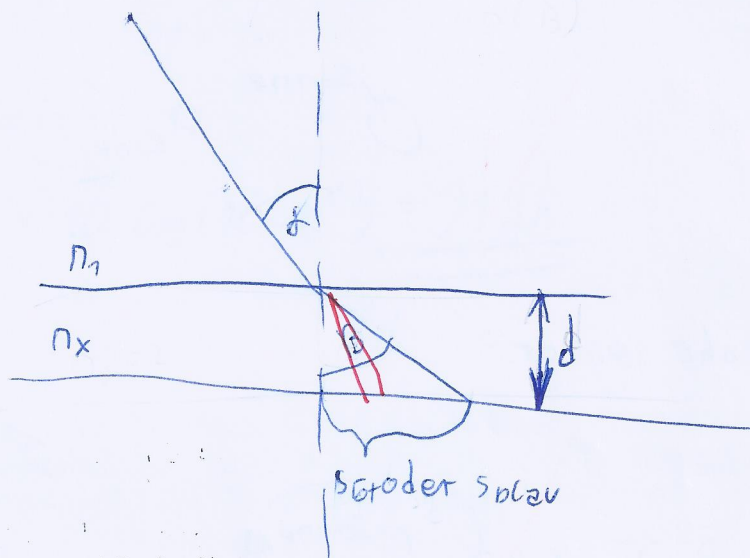
$$\alpha = 50^\circ$$

$$d = 48 \text{ mm}$$

$$n_1 = 1$$

$$s_{\text{rot}} = 19 \text{ mm}$$

$$s_{\text{blau}} = 18,5 \text{ mm}$$



$$\sin(\beta_{\text{rot}}) = \frac{s_{\text{rot}}}{d} \rightarrow \beta_{\text{rot}} = \arcsin\left(\frac{s_{\text{rot}}}{d}\right) = \arcsin\left(\frac{19 \text{ mm}}{48 \text{ mm}}\right) = 23,31795707^\circ$$

$$\sin(\beta_{\text{blau}}) = \frac{s_{\text{blau}}}{d} \rightarrow \beta_{\text{blau}} = \arcsin\left(\frac{s_{\text{blau}}}{d}\right) = \arcsin\left(\frac{18,5 \text{ mm}}{48 \text{ mm}}\right) = 22,6660987^\circ$$

$$n_{\text{rot}} = \frac{\sin(\alpha)}{\sin(\beta_{\text{rot}})} = \frac{\sin(50)}{\sin(23,3129)} = \underline{\underline{1,935270172 \approx 1,935}}$$

$$n_{\text{blau}} = \frac{\sin(\alpha)}{\sin(\beta_{\text{blau}})} = \frac{\sin(50)}{\sin(22,666)} = \underline{\underline{1,987574721 \approx 1,988}}$$

0