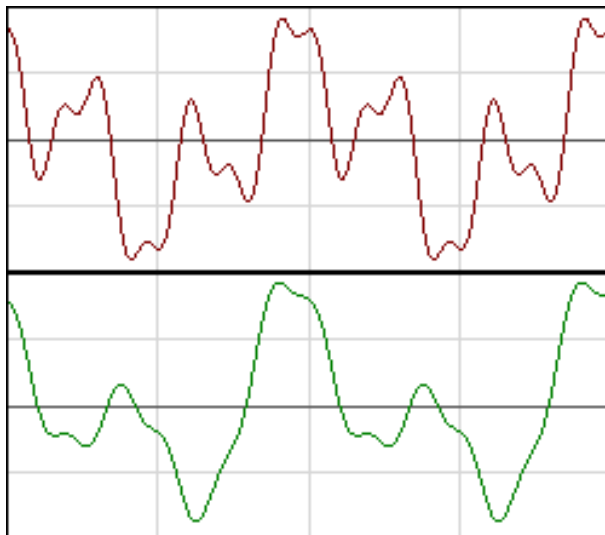


Tabell 1: Några utvalda naturkonstanter:

Namn	Symbol	Värde	Enhet
Ljushastighet	$c$	$2,998 \cdot 10^8$	m/s
Elementarladdning	$e$	$1,602 \cdot 10^{-19}$	C
Plancks konstant	$h$	$6,626 \cdot 10^{-34}$	Js
	$\hbar$	$1,055 \cdot 10^{-34}$	Js
Finstrukturkonstanten	$\alpha$	$1/137,04$	
Boltzmanns konstant	$k_B$	$1,381 \cdot 10^{-23}$	J/K
Absoluta nollpunkten		-273,15	°C
Avogadros tal	$N_A$	$6,022 \cdot 10^{23}$	mol <sup>-1</sup>
Gaskonstanten	$R = k_B N_A$	8,314	J/(mol K)
Coulombkonstant	$1/(4\pi\epsilon_0)$	$8,99 \cdot 10^9$	Nm <sup>2</sup> /C <sup>2</sup>
Elektriska fältkonstanten	$\epsilon_0$	$1/(\mu_0 c^2)$	As/Vm
Magnetiska fältkonstanten	$\mu_0$	$4\pi \times 10^{-7}$	Vs/Am = N/A <sup>2</sup>
Elektronens massa	$m_e$	$9,109 \cdot 10^{-31}$	kg
Protonens massa	$m_p$	$1,673 \cdot 10^{-27}$	kg
Atomära massenheten	amu	$1,661 \cdot 10^{-27}$	kg
Bohr magneton $eh/2m_e$	$\mu_B$	$9,274 \cdot 10^{-24}$	J/K
Bohr radie	$a_0$	$5,292 \cdot 10^{-11}$	m
Rydberg	$R_\infty$	13,606	eV
Hastighet av ljud i luft vid 1 atm och 20°C	$v_s$	343	m/s
Referensintensitet för ljudnivå	$I_0$	$1,0 \cdot 10^{-12}$	W/m <sup>2</sup>
tyngdkraftens acceleration	$g$	9,81	m/s <sup>2</sup>

**Problem 1.** Figuren nedan visar två ljudsignaler som funktion av tid. Skalan är 1 ms per division. Källan är ett blåsinstrument.



Berätta allt som finns att berätta om de här ljudens likheter och olikheter, och om källan, utifrån dessa data. (4p)

*Lösning:*



**Problem 2.** a) Under vilka förhållanden avklingar ljudintensitet med kvadratet av avståndet till ljudkällan? (1p)

*Lösning:*

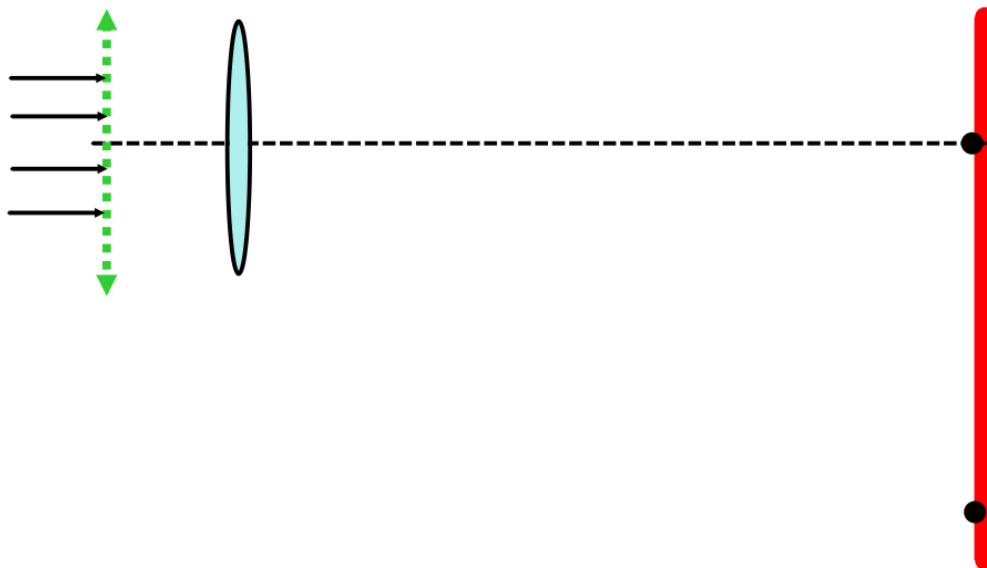
b) Anta för enkelhets skull att sambandet ovan gäller här. En student lyssnar på en föreläsning av en lärare som står 3 meter framför honom. Ljudnivån är 60 dB. Hur stor är föreläsarens effekt? (1p)

*Lösning:*

c) En annan student som sitter 1,5 meter längre bak börjar prata med sin granne med en effekt som är fyra gånger lägre än föreläsarens. Hur stor blir den sammanlagda ljudeffekten hos studenten som försöker lyssna på föreläsningen? (1p)

*Lösning:*

**Problem 3.** Figuren nedan visar en knippe parallella strålar, ett gitter, en lens och en skärm. Ljuset som går rakt fram efter gittret fokuseras på skärmen, i en punkt på lensens optiska axel. Dessutom fokuseras ljus med en våglängd på 546 nm i en punkt indikerad med den andra prickan på skärmen.



a) Ange kvalitativt var rött och blått ljus hamnar på skärmen. (1p)

Lösning: .....

b) Bestäm gittrets spaltavstånd. (1p)

Lösning: .....

c) Konstruera de gröna strålarnas fortsättning till fokuspunkten vid 546 nm. (1p)

Lösning: .....

**Problem 4.** a) Linser bryter ljuset, men varför ritas man ett av huvudstrålarna som en rät linje i konstruktioner? (1p)

*Lösning:* .....

b) Rita på den optiska axeln nedan en positiv lins. Rita de marginella strålarna för en källa som är oändligt långt bort och för en källa som befinner sig två fokallängder från källan. (1p)

---

c) Visa att dessa marginella strålar bryts ungefär lika mycket i båda fallen, och förklara varför. (1p)

*Lösning:*

---

**Problem 5.** Ge tre olika bevis (med tydliga ritningar) för reflektionslagen. (3p)

*Lösning:*



## TENTAMEN

**Institution:** DFM, Fysik

**Examinator:** Pieter Kuiper

**Datum:** 18 mars 2010

**Tid:**

**Plats:**

**Kurskod:** 1FY803

**Kurs/provmoment:** Vågrörelselära och Optik

**Hjälpmedel:** linjal, räknedosa, två sidor egna anteckningar

<b>Namn:</b> .....
<b>Adress:</b> .....
.....
<b>Personnummer:</b> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> - <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>

Skriv helst lösningarna på tentan. Skriv ditt namn på eventuella tillägsblad.

Den här tentan har 5 problem.

Lycka till!

	1	2	3	4	5	Summa	Betyg
Inlämnad							
Poäng							

Uppvisat legitimation:	Ja <input type="checkbox"/>	Nej <input type="checkbox"/>
Uppvisat kårlegitimation:	Ja <input type="checkbox"/>	Nej <input type="checkbox"/>
Tid för inlämning: .....	Tentavaktens signatur: .....	