

Linköpings Universitet
Institutionen för Fysik, Kemi och Biologi
Avdelningen för Tillämpad Fysik
Mike Andersson

Tentamen

Lördagen den 9:e juni 2007, kl. 08:00 – 12:00

Fysik del B2 för tekniskt basår / teknisk bastermin

BFL 120/ BFL 111

Tentamen består av totalt 6 uppgifter där varje korrekt löst uppgift belönas med 4 poäng, maximal skrivningspoäng är 24.

Hjälpmiddel: Miniräknare och valfri formelsamling

Tänk på att:

- Varje inlämnat lösningsblad skall vara numrerat och märkt med namn och personnummer.
- Endast lösningen till **EN** uppgift får redovisas på varje blad/papper.
- Inlämnade lösningar skall vara renskrivna och läsbara
- Alla lösningar skall vara välmotiverade
- Tänk också på att en figur alltid underlättar lösningsprocessen samt förståelsen av lösningen.

Jag kommer att finnas till hands under själva tentamenstiden för att svara på frågor angående eventuella oklarheter i problemformuleringarna. Om jag inte skulle finnas på plats kan jag nås på tel. nr. 0762 - 672281 under skrivningstiden.

Lösningsförslag kommer att finnas upplagda på kurshemsidan efter skrivningstidens slut.

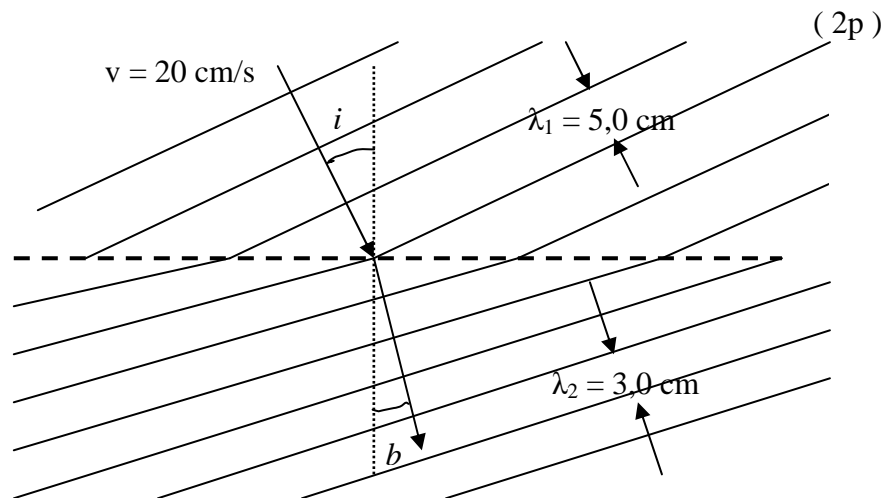
Betygsgränser:	5	20-24
	4	15-19
	3	10-14

Lycka till! //Mike

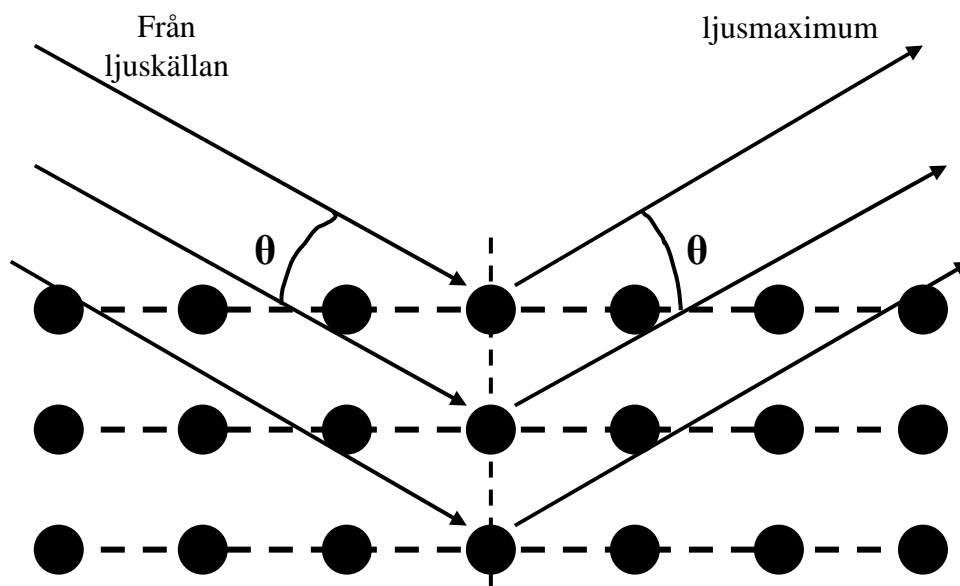
1. Vågor med raka vågfronter passerar gränsen mellan två olika material (se figur nedan). I materialet som vågorna kommer från är vågornas utbredningshastighet 20 cm/s och våglängden 5,0 cm.

(a) Hur stor är vågornas utbredningshastighet i det andra materialet om vågornas våglängd på andra sidan gränsen är 3,0 cm? (2p)

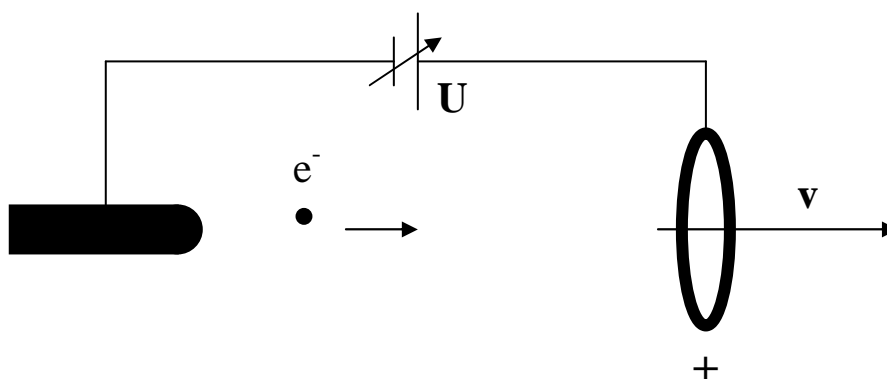
(b) Om infallsvinkeln i för vågorna är 40° hur stor är då brytningsvinkeln b ? (2p)



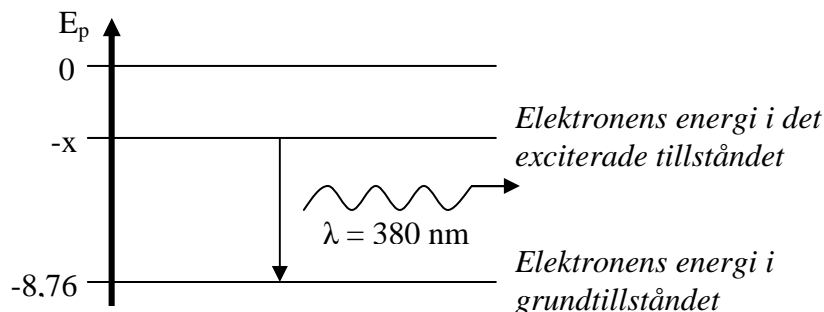
2. Atomerna i en kristall av ett visst ämne (t.ex. en metall) sitter som i plan (se figur på nästa sida). Atomplanen fungerar som "halvgenomskinliga speglar" så att delar av ljusstrålen reflekteras i vart och ett av planen (se figur på nästa sida). Säg att avståndet c mellan atomplanen är $6,35 \cdot 10^{-10} \text{ m}$. I vilken/ vilka riktning(ar) θ från kristallytan fås ljusmaximum om man belyser kristallen med ljus av våglängden $8,34 \cdot 10^{-10} \text{ m}$?



3. Elektroner accelereras över en viss spänning U , enligt figur nedan. Elektronerna frigörs från en metallpinne (katoden) genom värmning och accelereras sedan mot en positivt laddad metallring (anoden) genom att de negativt laddade elektronerna attraheras av den positiva laddningen. Hur stor ska spänningen mellan metallpinnen och metallringen vara för att man ska få en stråle av elektroner med våglängden $2 \cdot 10^{-10}$ m? Bortse från all ev. rörelseenergi elektronerna har precis då de lämnar metallpinnen.



4. En av elektronerna i en atom har exciterats till en högre energinivå. I grundtillståndet för atomen har elektronen energin $-8,76$ eV. Då elektronen återgår till samma energinivå som före excitationen utsänds ljus av våglängden 380 nm, se också figur.



- (a) Vilken är elektronens energi i det exciterade tillståndet? (2p)
- (b) Om man istället låter ljus infalla mot atomen i sitt grundtillstånd, vilka våglängder på ljuset kan ge upphov till en jonisering av atomen? (2p)
5. Säg att man skulle kunna dela en atom av tenn-120 (^{120}Sn) i två stycken atomer av mangan-60 (^{60}Mn). Atomvikten för ^{120}Sn är $119,9022$ u och för ^{60}Mn $59,9433$ u.
- (a) Hur mycket energi skulle frigöras vid delningen av en ^{120}Sn -atom? (2p)
- (b) Om man skulle kunna bygga ett kärnkraftverk som utnyttjar den här delningen ($^{120}\text{Sn} \rightarrow 2 \text{ } ^{60}\text{Mn}$) hur stor mängd ^{120}Sn förbrukas per dygn om medeleffekten för detta kärnkraftverk är lika stor som från Ringhals 1, d.v.s. 830 MW. Antag att verkningsgraden (andel kärnenergi som omvandlas till elenergi) är 67% . (2p)
6. Vid Tjernobyloolyckan för nästan exakt 21 år sedan (26:e april 1986) spreds bl.a. den radioaktiva isotopen ^{137}Cs (Cesium-137) m.h.a. vinden över stora delar av norra Europa. Hur stor andel av den mängd ^{137}Cs som via regn föll ned på olika platser finns kvar än idag? Cesium-137 har en halveringstid på $30,2$ år.