

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

Tentamen

Torsdagen den 27:e maj 2010, kl 08:00 – 12:00

Fysik del B2 för tekniskt / naturvetenskapligt basår / bastermin

BFL 122 / 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 identifikationsnummer
- Endast lösningen till **EN** uppgift får redovisas på varje blad/papper
- Inlämnade lösningar skall vara renskrivna och läsbara
- Alla lösningar skall vara välmotiverade
- En figur/ skiss underlättar alltid lösningsprocessen samt förståelsen av lösningen.

OBSERVERA: *Själva frågan som ska besvaras för varje uppgift är given i kursiv stil*

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

Lösningsförslag kommer att läggas upp på kurshemsidan efter skrivningstidens slut.

<i>Betygsgränser:</i>	5	20-24 p
	4	15-19 p
	3	10-14 p

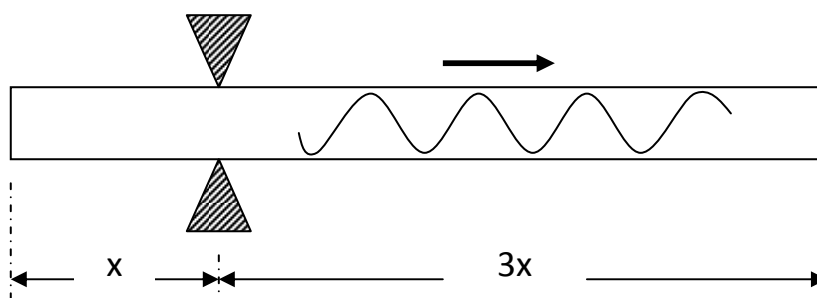
Lycka till!! //Mike

Sida 1 (av 4)

1. En stång kläms fast som i figuren nedan, så att den sitter fast i en punkt som är en fjärdedel av stångens hela längd från dess ena ände. Båda ändarna på stången är dock helt fria. En transversell vågrörelse sätts igång i stången med utbredningsriktning längs med stången. Frekvensen på vågrörelsen ökas långsamt från väldigt låg och första gången som en stående våg fås är när frekvensen är 5,6 kHz. Stångens hela längd är 77 cm.

Vilken är utbredningshastigheten för vågorna i stången?

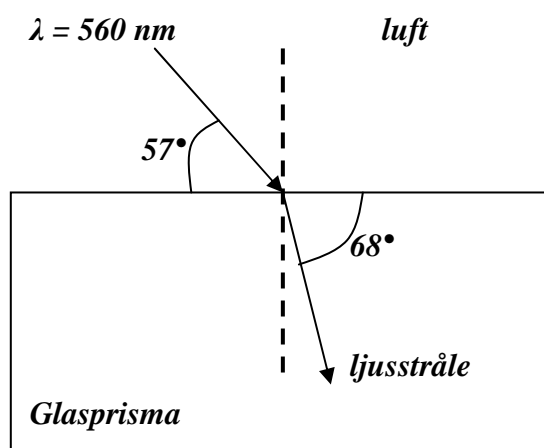
(4p)



2. En stråle av ljus med våglängden 560 nm skickas i en vinkel av 57° mot ytan på ett glasprisma, enligt figur nedan. Den del av ljusstrålen som passerar in i prisma har en vinkel på 68° mot ytan.

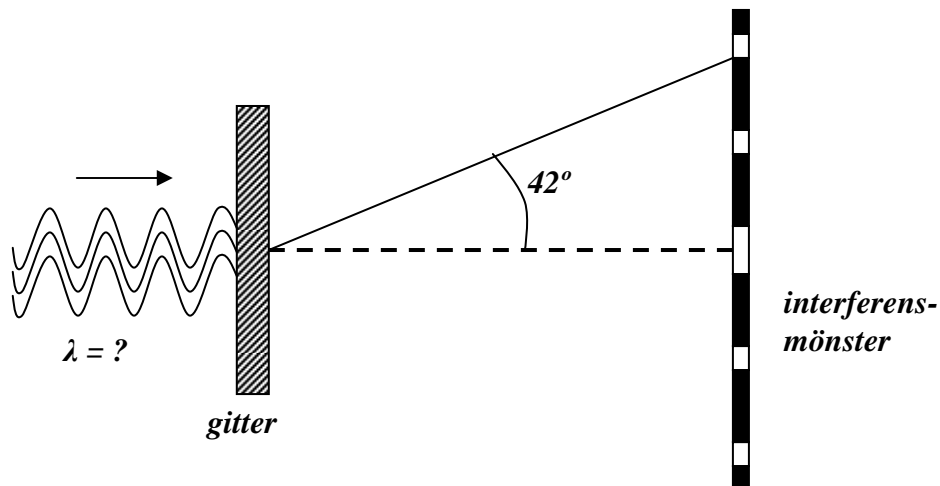
Vad är våglängden för ljuset i ljusstrålen inne i prisma?

(4p)



3. Synligt ljus av en viss våglängd skickas genom ett gitter som har 600 öppningar (spalter) per mm. På andra sidan gittret observeras ett interferensmönster med omväxlande ljusa och mörka områden. Vid en vinkel på 42° från mittlinjen fås andra ordningens maximum (se figur).

Vilken våglängd har det ljus som skickas genom gittret? (4p)



4. En perfekt reflekterande spegel belyses med ljus av våglängden 620 nm som infaller vinkelrätt mot spegeln. Effekten hos det ljus som når spegeln är 2,7 mW och jämnt fördelat över hela spegelns yta.

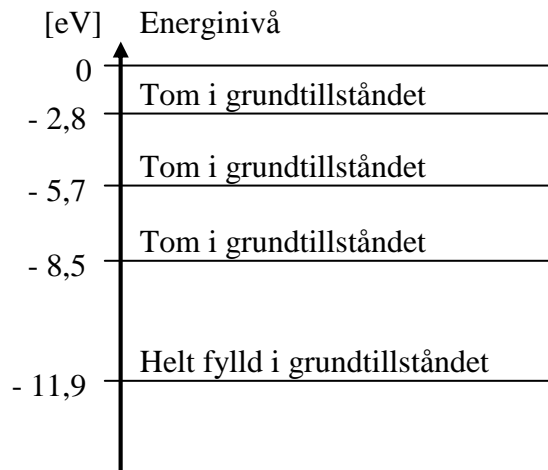
a) *Hur många fotoner når fram till spegeln varje sekund?*

(2p)

b) *Hur stor kraft kommer spegeln att påverkas av från belysningen?*

(2p)

5. Atomerna i en enatomig gas, där atomerna från början befinner sig i grundtillståndet, fås att kollidera med elektroner som var och en har rörelseenergin 7,00 eV. Energinivåerna för atomen visas i figur nedan.



Är något av det ljus som sänds ut då atomerna återgår till grundtillståndet synligt? Motivera ditt svar.

(4p)

6. Arkeologiskt material som är mycket gammalt kan vara svårt att åldersbestämma med kol-14 metoden eftersom halveringstiden för denna kol-isotop är c:a 5700 år, d.v.s. efter en period på 100 000 år finns det bara 5 miljontedelar av den ursprungliga mängden kvar. Eftersom det inte finns så mycket kol-14 från början kan det vara mycket svårt att få någon noggrannhet i en sådan mätning. Man skulle då kunna använda sig av en annan nuklid med en längre halveringstid, t.ex. ^{129}I (Jod-129) som naturligt tas upp av t.ex. sköldkörteln hos djur och människor och har en halveringstid på $1,57 \cdot 10^7$ år. I skelettet hos en levande människa eller levande apor är andelen ^{129}I 0,0145%. Andelen ^{129}I i ett skelett som man funnit från en av de tidiga människoliknande aporna visade sig vid mätningar vara 0,0126%.

För ungefär hur länge sedan levde denna människoliknande apart?

(4p)